L'USAGE
DES
GLOBES
CELESTES ET TERRESTRES,
ET DES
SPHERES,
SUIVANT LES DIFFERENS SYSTEMES
DU MONDE;
Précedé d'un Traité
DE
COSMOGRAPHIE.

Recüeillis par le Sieur BION, Ingenieur pour les Instrumens de Mathematique.

Nouvelle edition, corrigée, & enrichie des nouvelles planches.

A l'Usage de SON ALTESSE Monseigneur le Prince Electoral DE BRANDEBOURG.



A AMSTERDAM,
Chez FRANÇOIS HALMA, Imprimeur à l'Enseigne de Constantin le Grand.
M. D. C C.



YANT conſtruit & fait graver pluſieurs ſortes de Sphéres, pour expliquer les differens ſyſtêmes du monde, comme auſſi des Globes Celeſtes & Terreſtres de differentes groſſeurs, dont les principaux points ſont placez ſuivant les Obſervations & Memoires de Meſſieurs de l'Academie Royale des Sciences; la plûpart de ceux à qui je les vends, me demandent des livres pour expliquer l'uſage de ces Inſtrumens qu'ils envoyent dans les Provinces de France, & dans les Païs Etrangers. Mais comme il ne s'en trouve point d'écrit en nôtre langue qui les puiſſe pleinement ſatisfaire, & particulierement en l'explication du ſyſtême de Copernic, qui pour ſa ſimplicité peut paſſer pour le plus beau de tous; j'ay formé depuis longtems le deſſein de donner au public ce petit Ouvrage, ſur lequel j'ay conſulté les plus habiles Aſtronomes & Geographes de ce tems, qui ont pris la peine de l'examiner d'un bout à l'autre, & d'y ajoûter quelque partie de leurs Obſervations. Et comme pour expliquer l'uſage de ces Inſtrumens, il étoit neceſſaire de commencer par un Traité qui en fiſt connoiſtre le rapport avec les parties de l'Univers qu'ils repreſentent; je l'ay fait le plus briévement & le plus nettement qu'il m'a été poſſible, en expliquant dans le premier Livre de cet Ouvrage tout ce qui appartient aux corps celeſtes, comme ſont leurs nombres, leurs diſpoſitions, leurs figures, leurs mouvemens, leurs diſtances de la terre, leurs groſſeurs, & generalement toutes leurs proprietez & accidens, ſuivant les differens ſyſtêmes: je me ſuis un peu étendu ſur celuy de Copernic, comme étant le plus facile pour expliquer toutes les apparences des mouvemens celeſtes. J'ay terminé ce premier livre par l'explication des principaux phénomenes de la nature qui ont raport à ce Traité, & entr'autres du flux & reflux de la mer & des meteores, qui

ſemblent être un peu hors du ſujet, mais c'a été pour répondre à la curioſité de pluſieurs perſonnes, & particulierement des Dames, dont la converſation roule ſouvent ſur ces matieres, & qui ne veulent point s'attacher à lire des traitez de Phyſique où ces choſes ſont expliquées plus au long. On trouvera dans le ſecond livre tout ce qui peut apartenir à la deſcription de la terre & de l'eau. Enfin dans le troiſiéme & dernier livre, j'ay raporté plus de cent uſages differents les plus beaux & les plus utiles, qui peuvent s'apliquer aux ſpheres & aux globes, tant celeſtes que terreſtres; comme auſſi la conſtruction & l'uſage de la ſphere de Copernic; de ſorte que ce petit ouvrage pourra ſervir comme d'introduction à l'Aſtronomie & à la Geographie, pour ceux qui auront le deſſein & la commodité d'aprofondir ces matieres & de lire les excellens ouvrages que les maîtres de ces ſciences ont donné au public. Je ne m'arrêteray pas icy à faire l'éloge de ces belles connoiſſances, qui de tout tems ont fait l'étude & l'aplication particuliere de pluſieurs des plus grands Princes du monde; mais je diray ſeulement, que toutes les perſonnes raiſonnables de l'un & de l'autre ſexe, qui par leur employ ou leur rang ſe peuvent diſtinguer du commun, ne devroient pas ignorer du moins, comment ſe fait cette admirable viciſſitude du jour & de la nuit, & cette agreable varieté des ſaiſons par toute la terre, le tout avec un ſi bel ordre & une ſi parfaite harmonie, qu'elle ſuffit pour nous convaincre de la bonté infinie, & de la toute-puiſſance adorable du Souverain Seigneur qui a créé ce grand Univers.

APPROBATION DE MONSIEUR DE LA HIRE, Lecteur & Profeſſeur Royal en Mathematique, & de l'Academie Royale des Sciences.

J'Ay lû & examiné par ordre de Monſeigneur le Chancelier, le livre, qui a pour titre, l'*Uſage des Spheres & Globes celeſtes & terreſtres, &c.* & je n'y ay rien trouvé qui ne ſoit bon & utile, ni qui puiſſe empêcher qu'on ne l'imprime, en foy dequoy j'ay ſigné le preſent certificat à Paris à l'Obſervatoire Royal, le vintiéme Decembre 1698. DE LA HIRE.

TABLE

TABLE DES CHAPITRES

ET SECTIONS

contenuës dans le premier Livre de la Sphere du Monde.

TABLE DES CHAPITRES ET SECTIONS contenuës au II. Livre de la Geographie.

PREMIERE PARTIE.

Application de la Sphere à la Geographie.

Chap.

SECONDE PARTIE.

De la description de la surface de la Terre.

TROI-

TROISIE'ME PARTIE.

De l'Hydrographie.

TABLE DES CHAPITRES ET SECTIONS

Compriſes dans le Troiſiéme Livre des Uſages de la Sphere & des Globes Celeſtes & Terreſtres.

FIN DES TABLES.

A MONSEIGNEUR LE PRINCE ELECTORAL DE BRANDEBOURG.

MONSEIGNEUR,

IL n'y a personne qui ne connoisse l'utilité de l'Histoire, & qui ne sache que pour la bien entendre, il est nécessaire de savoir

la Geographie. C'eſt ce qui a obligé de tout tems pluſieurs ſavans Perſonnages à s'y attacher, particulierement, afin de faciliter par ce moien l'intelligence des Hiſtoires anciennes & modernes ; Etude très-utile en general à toutes ſortes de perſonnes, & qui en particulier eſt la veritable Ecole des Princes, que la Providence appelle à la conduite des Peuples & au Gouvernement des Etats.

Il eſt vrai que quelque ſoin qu'on ait pris de cultiver la Geographie, on n'a pû encore porter cette Science au point de perfection qui ſeroit à ſouhaiter ; mais il faut convenir que ce Siecle y a fait de grands progrés,

grés, tant par les ſecours de la Navigation & de l'Aſtronomie, que par les établiſſemens conſiderables qui ont été faits dans pluſieurs Etats de l'Europe en faveur des Sciences.

Tous les Savans qui ont vû les Ouvrages de Mrs. Sanſon, Pere & Fils, conviennent qu'ils ſe ſont particulierement diſtinguez entre tous ceux, qui juſqu'ici ont travaillé à la Geographie; & qu'ils ont enrichi le Public d'excellentes Cartes, & de Deſcriptions exactes de toutes les parties du Monde qui nous eſt connu.

C'eſt, Monſeigneur, *ce qui m'a déterminé à offrir à* Vôtre Alteſſe

Sereniſſime, *cette* Deſcription de l'Univers, *expliquée par les Srs. Sanſon, en attendant que je puiſſe avoir l'honneur de Lui préſenter des Cartes & plus grandes & plus belles, dreſſées par les plus habiles Geographes de l'Europe, ſur les nouvelles découvertes qui ont été faites.*

Tous ceux qui s'intereſſent à la proſperité & à la gloire de la Sereniſſime Maiſon Electorale de Brandebourg, *voient avec plaiſir que V. A. S. répond glorieuſement aux ſoins que* Sa Serenité Electorale *Vôtre Pere prend pour Vôtre education. Ils remarquent dans cette inclination loüiable que Vous faites pa-*

paroître pour les belles Lettres, que Vous ne negligez rien de tout ce qui merite l'application d'un Grand Prince. Les célebres établissemens que Sa Serenité Electorale *a fondez à Hall & à Berlin, pour faire fleurir les Sciences & les beaux Arts; & ceux qu'Elle a dessein d'y ajoûter, pour perfectionner particulierement l'Astronomie, la Geographie, & les Ephemerides, Vous fournissent un glorieux exemple. Vous en profitez,* Monseigneur, *avec un progrés qui surpasse Vôtre âge; & les Peuples dont Vous faites les Délices & les esperances, voient avec admiration, la noble ardeur que Vous avez à marcher sur les pas de*

S. S. E., *& à ſuivre les excellentes Inſtructions de Vôtre Illuſtre Gouverneur*, *Monſieur le Comte* de Dhona, *dont la haute capacité égale la Nobleſſe de ſon Extraction.*

Ce ne ſont pas Vos Peuples ſeuls, Monſeigneur, *qui voient avec joie V. A. S. ſuivre ſi dignement les traces de Ses Ayeux ; les Voiſins Vos Alliez s'en réjouïſſent avec eux , & ſur tout les Provinces-Unies, qui prennent tant de part à la proſperité de Vôtre Sereniſſime Maiſon, auſſi bien que cette grande Ville en particulier , où j'ay le bonheur de demeurer, qui fait l'un des plus beaux ornemens & des*

plus

plus fermes apuis de cette Republique.

Cette derniere consideration, Monseigneur, *jointe à l'heureuse circonstance de Vôtre arrivée dans ces Provinces, m'a paru trés-propre à autoriser la résolution que j'ay prise de faire paroître cet Ouvrage sous le nom de V. A. S., & de le destiner à Son Usage particulier. Elle s'y pourra délasser d'autant plus agréablement, qu'en repassant les grands progrés qu'Elle a déja faits dans la Geographie, aussi bien que dans l'Histoire, Elle jettera les yeux sur tant de Provinces, & de Païs les plus éloignez, où Ses Ancêtres, & particulierement* FRE-

DERIC GUILLAUME *le Grand, Son Ayeul de glorieuſe memoire, & Son Auguſte Pere, ont porté leurs Armes Victorieuſes, gagné des Batailles, conquis des Places importantes, & rendu leur Nom redoutable à leurs plus puiſſans Ennemis. Vous ne pourrez,* Monſeigneur, *porter la veuë ſur les Mers du Nord, & vers celles qui ſéparent l'Afrique de l'Amerique, ſans penſer avec joie, que le Pavillon de Brandebourg s'y fait reſpecter avec diſtinction, & que ſes Navires reviennent chargez des richeſſes du Nouveau Monde. Vous repaſſerez avec plaiſir ces vaſtes & heureuſes Provinces que S. S. E.*

Vô-

Vôtre Auguste Pere possede, & dont Vous serez un jour le Digne Héritier ; Et quand Vous envisagerez celles des Etats Voisins, & sur tout des Provinces Unies, je suis persuadé, Monseigneur, *que Vous Vous rappellerez avec la même satisfaction, ces étroites liaisons d'amitié & d'interêt, qui les unissent avec la* Serenissime Maison de Brandebourg, *pour le maintien de la Religion & du Bien public.*

C'est ce qui me fait esperer, Monseigneur, *que Vous aurez la bonté de recevoir favorablement cet Ouvrage, que je prens la liberté de présenter à V. A. S. en La supliant en même tems, d'agréer les*

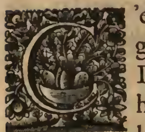
vœux trés-ardens que je fais pour Sa prosperité, & pour celle de Son Auguste Maison: Je suis avec un profond respect,

MONSEIGNEUR,

DE VÔTRE ALTESSE SERENISSIME

Le trés-humble, trés-obeïssant
& trés-soûmis Serviteur,

FRANÇOIS HALMA.



'eſt avec raiſon que la Geographie fait l'application des Princes, & l'étude de tous les honnêtes gens : on ſçait qu'elle eſt neceſſaire pour entendre l'Hiſtoire des Siecles paſſez, & pour connoître celle de nos jours. S'il eſt honteux de l'ignorer, c'eſt parce qu'elle eſt à la portée de tout le monde, utile à toutes ſortes de perſonnes, & qu'il n'eſt point de belle connoiſſance qui s'aprenne à moins de frais. Ce Livre ſeul eſt ſuffiſant ; il explique le nombre, la ſituation, l'arrangement, & les autres qualités de toutes les parties de l'Univers.

Mrs. Sanſon ſe ſont rendus ſi célebres par les beaux & excellens Ouvrages qu'ils ont donnés au Public ſur tout ce qui regarde la Geographie, qu'il ſeroit inutile de nous

étendre ſur les loüanges de ces grands Hommes. Leur nom fait un Eloge complet, & donne une idée parfaite des plus habiles de tous les Geographes.

Il ſuffit de dire, que ce ſont Eux qui ont dreſſé & expliqué les Cartes contenuës dans cet Ouvrage. Les frequentes Editions qui en ont paru, montrent combien elles ſont eſtimées, & tous les Connoiſſeurs avoüent, qu'il n'y en a point de cette forme qui aproche de leur exactitude.

Dans cette nouvelle Edition, on a marqué les degrez qui manquoient dans la pluſpart de ces Cartes; on y a diſtingué les Provinces par de petits points qui en facilitent l'enluminûre, & ſont d'un grand ſecours pour trouver ces parties dans leur tout; on les a même en quelque façon corrigées: & parce que Mr. Sanſon, qui ſe

ſe promettoit de nous donner un Traité particulier de l'Europe, s'eſt pluſtôt arrêté à décrire les autres parties du Monde, nous y avons adjouté une Carte de l'Angleterre, une de l'Ecoſſe, & une de l'Irlande; la Carte de l'Electorat & Marquiſat de Brandebourg, celles des Dix-Sept Provinces, des Sept Provinces Unies, des Provinces de Hollande & d'Utrecht, une Mapemonde, une Carte des Cantons Suiſſes, une de la Sicile, & deux de la Terre Sainte.

Le Livre de Mrs. Sanſon eſt ſuivi d'un Recueil de Tables Geographiques. On ne peut rien imaginer de plus propre pour l'intelligence des Cartes, puis qu'on y decouvre d'un coup d'oeil un païs anatomiſé, pour ainſi dire, ou diviſé en toutes ſes parties. Les Provinces compriſes dans un Etat, les Villes renfermées dans ces Provin-

ces, les Fleuves ou les Rivieres qui les arrosent, tout y est décrit avec une methode si facile, qu'il ne faut que des yeux pour s'en instruire. Ces Tables sont tirées de la Geographie Latine de Mr. Luyts, que j'ay imprimée l'an 1692.

Pour satisfaire ceux qui souhaitent une Cosmographie dans toute son étenduë, on a joint le Traité de l'Usage des Globes que Mr. Bion a nouvellement publié à Paris: il n'y dit rien que d'essentiel à cette Science, & il n'y laisse rien à dire. Il enseigne d'abord ce qu'il y a d'utile & de curieux à aprendre dans l'Astronomie; ensuite il explique les plus beaux phénomenes de la nature, & tout ce qui peut apartenir à la Description de la Terre & de l'Eau. Mr. Bion a escrit avec une netteté & une facilité d'esprit, qui merite à son Livre une approbation universelle.

INDICE

Pour mettre chaque Carte en sa place.

EN EUROPE.

EN ASIE.

EN

EN AMERIQUE.



TRAITÉ
DE
COSMOGRAPHIE

LIVRE PREMIER.

De la Sphere du monde.

Definitions neceſſaires à ce Traité.

1. 

A Sphere que l'on appelle auſſi Globe ou Boule, eſt une figure ſolide compriſe d'une ſeule ſuperficie courbe, en laquelle toutes les lignes droites menées du centre à la ſuperficie, ſont égales entr'elles.

2. Le centre de la Sphere eſt ce même point, duquel toutes les lignes tirées à la ſuperficie ſont égales entr'elles.

3. Le diametre de la Sphere eſt une ligne droite qui paſſe par le centre, & ſe termine de part & d'autre à la ſuperficie.

4. L'axe ou l'essieu de la Sphere est l'un de ses diametres sur lequel elle tourne.

EXPLICATION.

Si ayant percé une orange avec une longue éguille, laquelle passe par le milieu, on la fait tourner autour de cette éguille, elle pourra estre nommée son axe.

5. Les poles de la Sphere sont deux points opposez en sa superficie, & qui sont à l'extremité de l'axe.

6. Le cercle en la Sphere est une superficie qui se fait quand on la coupe en quelque endroit que ce soit.

EXPLICATION.

Si on coupe une orange bien ronde en quelque maniere que ce soit, on verra que la surface plate produite par la coupure est un cercle, dont la circonference est dans la surface de l'orange. On considere en la Sphere deux sortes de cercles, sçavoir les grands & les petits.

7. Les grands cercles sont ceux qui passent par le centre de la Sphere, & la coupent en deux parties égales, ce qui fait qu'ils sont tous égaux entr'eux.

EXPLICATION.

Ayant coupé une orange par le milieu, les deux superficies ou plans circulaires, qui termineront d'une part les deux parties de l'orange coupée, seront de grands cercles.

8. Les petits cercles sont ceux qui ne passent pas par le centre de la Sphere, & ne la coupent pas en deux parties égales; ce qui sera aisé à comprendre, si on coupe une orange en deux portions inégales.

Tous les cercles de la Sphere grands & petits se divisent ordinairement en 360 parties égales, que l'on appelle degrez: chaque degré se subdivise en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, & chaque seconde en 60 tierces, &c.

Les minutes se marquent par un petit trait au dessus du chiffre, les secondes par deux traits, les tierces par trois, & ainsi du reste; comme icy, $15^{d}.\ 10'.\ 20''.\ 30'''$, *&c.*

9. L'axe d'un cercle est un des diametres de la Sphere tombant perpendiculairement sur le centre du cercle.

10. Les poles d'un cercle sont deux points opposez en la superficie de la Sphere à l'extremité de l'axe du cercle.

REMAR-

REMARQUE.

Les poles d'un grand cercle sont également éloignez, & distans de 90 degrez de tous les points de la circonference du même grand cercle.

11. Les cercles paralelles sont ceux qui sont décrits d'un même point pris comme pole dans la superficie de la Sphere: le plus grand de tous ces paralelles est un grand cercle, & plus ils sont prés d'un de leurs poles, plus ils sont petits; tout cela est facile à entendre.

12. L'angle spherique est formé par deux arcs de grand cercle se rencontrans en un point. Sa mesure est l'arc d'un grand cercle décrit du sommet de l'angle comme pole, & distant de 90 degrez du même.

13. L'hemisphere est la moitié d'une Sphere.

14. Le segment d'une Sphere est une de ses parties coupée en deux inégalement.

15. La zone d'une Sphere est une partie de sa superficie, comme seroit la peau d'une tranche d'orange; ce mot de zone en general signifie ceinture.

16. Orbe est un corps solide contenu sous deux superficies spheriques. l'une convexe, & l'autre concave; c'est une boule creuse, comme l'écorce entiere d'une orange qu'on auroit vuidée.

17. Orbes concentriques sont ceux qui sont les uns dans les autres ayans un même centre également éloigné de chacune de leurs superficies.

18. Orbes excentriques sont ceux qui sont renfermez les uns dans les autres, ayans chacun leurs centres particuliers, l'un hors de l'autre.

CHAPITRE PREMIER.

Du Monde en general, & de ses principales parties.

Le Monde ou l'Univers est l'assemblage de tous les corps que Dieu a créez, dont les principaux sont le Ciel, les Astres & la Terre, avec les Animaux qui l'habitent.

La science qui enseigne la disposition & l'assemblage de toutes les parties de l'Univers, se nomme Cosmographie, c'est-à-dire description du monde.

La plus commune opinion eſt, que ſa figure eſt ſpherique ou ronde, étant la plus reguliere & la plus parfaite de toutes celles que le ſouverain Createur eût pû donner à ſon ouvrage.

Les phenomenes ou apparences prouvent fort bien cette hypotheſe, comme l'on pourra facilement reconnoître par la lecture de ce Traité.

Le Ciel eſt un corps d'une immenſe étenduë & d'une matiere tres-liquide, tranſparente & extrémement ſubtile, donnant un libre paſſage à la lumiere & aux mouvemens des Aſtres.

Les Aſtres ſe diſtinguent en Etoiles fixes & en Etoiles errantes, que l'on appelle Planetes. Pour ce qui regarde les Etoiles fixes, l'opinion la plus reçeuë, eſt que ce ſont des corps qui brillent par leur propre lumiere; de ſorte que l'on peut dire qu'elles ſont à notre égard autant de petits Soleils qui rempliſſent le Ciel de leur éclat pendant la nuit; elles ſont appellées fixes, non pas qu'elles ſoient en repos & ſans mouvement, car elles en ont deux; un qui eſt commun à tout le Ciel, ou à toute la matiere celeſte, qui ſe fait en vingt-quatre heures d'Orient en Occident ſur les poles du monde, & qui emporte ou entraine avec elle tous les Aſtres, & même les Cometes, quand il y en a. L'autre, qu'elles font au contraire d'Occident en Orient ſur les poles de l'Ecliptique, eſt tres-lent & incomparablement plus que celuy des Planetes, puiſqu'elles n'achevent leur revolution, ſelon Tycho-Brahé Aſtronome celebre, qu'en 25816 ans. Mais on les nomme Etoiles fixes, à cauſe qu'elles gardent toûjours une même diſtance entr'elles ſans jamais s'écarter les unes des autres dans leurs mouvemens. Elles ſont diviſées en pluſieurs Conſtellations ou Aſteriſmes, qui ſont des aſſemblages d'Etoiles, faiſans quelque configuration entr'elles, & qui forment chacune un corps particulier qui les fait reconnoître & diſtinguer les unes des autres, comme il ſera dit en ſon lieu.

La Region du Ciel où elles ſont poſées, s'appelle Firmament; il eſt à croire qu'elles ne ſont pas toutes renfermées dans une même ſuperficie ſpherique; mais qu'il y en a quelques unes plus hautes, & d'autres plus baſſes, c'eſt à dire qui ſont plus ou moins éloignées du centre du monde.

Quant à leur diſtance, on peut aſſeurer qu'elles ſont bien plus éloignées de la terre que tous les autres Aſtres, puiſqu'on ne leur trouve point de parallaxe ou diverſité d'aſpect, & n'ont jamais éclipſé aucune Planete.

Mais

Mais pour les Planetes, on peut dire que ce sont des corps errants, comme leur nom le signifie, puisque leurs seconds ou propres mouvemens, qu'elles font d'Occident en Orient sur les poles du Zodiaque, ne sont pas reguliers comme ceux des Etoiles, & ne conservent pas toûjours comme elles une même distance. Cela fait qu'elles s'approchent & s'éloignent les unes des autres ; qu'elles sont tantot conjointes étant veuës sous un meme point du Ciel, & quelquefois opposées en étant éloignées de la moitié.

Il n'y a que le Soleil entre les Planetes qui ait de la lumiere de luy-méme; c'est luy qui les éclaire, & qui est la cause de leurs jours qu'elles ont aussi-bien que la terre: il y en a quelques-unes qui tournent sur leur axe ou essieu en divers tems: & ces Planetes que l'on pourroit concevoir être à peu prés comme des Terres semblables à la nôtre, sont des corps opaques qui reçoivent de meme qu'elle successivement la lumiere du Soleil, & la reflechissent. Elles sont plus basses que les Etoiles fixes, puis qu'elles les éclipsent & nous cachent leur lumiere pendant quelque tems, en passant au dessous d'elles. Il y a bien de la diversité dans leurs éclats. Le Soleil paroît de couleur d'or, la Lune de couleur d'argent, Venus paroît blanche, fort lumineuse & tres-brillante, Jupiter un peu moins blanc & moins éclatant que Venus. Pour Saturne, il est d'une couleur plombée & fort pâle, il ne brille point; Mars au contraire étincelle beaucoup, & paroit comme de feu par sa rougeur. A l'égard de Mercure, c'est une Planete qu'on ne voit pas souvent dans nos climats à cause de l'obliquité de la Sphere, & parce que ne s'éloignant guere du Soleil, il est quasi toûjours plongé dans ses rayons ou dans les vapeurs de l'Horison. Il paroît de couleur de vif argent, & a quelque brillement; on le voit dans la Zone torride avec plus de facilité, à cause que la Sphere y est d'une position droite ou moins oblique.

On distingue les Planetes en grandes & en petites. Les grandes sont au nombre de sept, dont voicy les noms & les caracteres.

Saturne, Jupiter, Mars, le Soleil, Venus, Mercure, la Lune.
♄ ♃ ♂ ☉ ♀ ☿ ☽.

Les petites sont au nombre de neuf, quatre qui tournent autour de Jupiter, que l'on appelle ses satellites, & cinq autres qui font leurs revolutions autour de Saturne, dont les trois qui sont les

plus proches de son corps, & la cinquiéme ont esté découvertes depuis peu d'années par M. Cassini, & la quatriéme avoit esté trouvée par M. Huguens.

Quant à l'ordre ou à la disposition que les Astres ou Corps celestes conservent tant entr'eux qu'avec la terre ; il y a sur ce sujet trois opinions considerables, qui sont celles de Ptolomée, Copernic, & Ticho-Brahé, ausquelles on peut ajoûter une quatriéme, qui est comme composée de trois autres: on les appelle systêmes, qui veut dire arrangement ou disposition d'une chose composée de plusieurs parties. Tous ces differens systêmes seront expliquez dans la suite.

La Terre, qui est une des principales parties du monde à notre égard, fait avec l'eau, qui couvre partie de sa surface, un globe ou corps de figure spherique comme tout l'Univers. Elle contient en sa superficie toutes les Regions & Etats du monde, elle renferme aussi dans son sein les Plantes, les Metaux, les Mineraux, les Pierres pretieuses & les communes, &c.

Aux environs du Globe terrestre est la Region de l'air qui est composée de parties plus subtiles que celles de la terre & de l'eau. Ce Globe se soûtient au milieu de l'air sans aucun appuy qui le retienne à l'endroit où il est, & son lieu est seulement determiné par l'égalité des pressements de cette matiere fluide qui l'environne.

Voilà donc une idée generale du monde, qui est, comme nous avons dit, l'objet de la Cosmographie, laquelle se divise en deux principales parties; sçavoir l'Astronomie qui traite de tout ce qui appartient au Ciel & aux Astres, & la Geographie qui fait connoître tout ce qui regarde la terre & l'eau.

Ce qu'il y a de plus curieux & de plus facile à entendre dans l'Astronomie, sera expliqué dans ce premier Livre, & la Geographie sera le sujet du second.

CHAPITRE II.

Du Systeme de Ptolomée.

SUivant ce systeme, le Globe de la terre & de l'eau est au centre de l'Univers. Autour du Globe terrestre est la Region de l'air. Ensuite & toûjours au tour de la terre comme centre

centre sont décrits les cercles des mouvemens des Planetes en cet ordre, à sçavoir, ceux de la Lune, de Mercure, de Venus, du Soleil, de Mars, de Jupiter, de Saturne, & enfin des Etoiles fixes qui sont les plus élevées; au dessus de tous ces Orbes on doit s'imaginer une superficie spherique dans laquelle on conçoit tous les cercles que l'on suppose être dans la Sphere du monde pour rendre raison des proprietez du premier mouvement. *(Voyez la figure de ce systeme.)*

Premieres Remarques sur ce Systeme.

TOute la matiere celeste comprise depuis la terre jusqu'à la superficie concave qui termine l'Univers, est toute fluide & liquide, & fait un tour en 24 heures d'Orient en Occident sur l'axe & sur les poles du monde.

Les Etoiles fixes & les Planetes sont toutes emportées par ce même mouvement, de meme que les Cometes & autres Phenomenes extraordinaires, quand il en apparoist, & c'est là le premier mouvement.

Outre ce premier mouvement commun à tous les Astres, les Etoiles fixes, les Planetes & les Cometes ont un mouvement qui leur est propre & particulier, à sçavoir d'Occident en Orient sur l'axe & sur les poles du Zodiaque en divers tems selon qu'ils sont plus ou moins éloignez de la terre, & c'est ce qui fait leur second mouvement ou leur mouvement propre.

Ainsi les Etoiles fixes étant tres-éloignées de la terre font la periode de leur second mouvement en 25816. années, Saturne en 30. ans, Jupiter en 12. Mars en 2. le Soleil en un an, Venus & Mercure en même tems, selon l'ancien systeme, mais dans le nouveau reformé Venus fait sa revolution en sept mois & demy, & Mercure en trois mois; la Lune acheve son cours en un mois. L'on donne icy ces revolutions à peu prés & convenables à un Systeme qui considere les choses en general.

De plus il faut entendre que les Globes ou les corps des Planetes se meuvent en la circonference d'un petit cercle qu'on appelle Epicycle, en des temps differens, & dont le centre se meut dans la circonference des cercles de chaque Planete, mais qui sont excentriques à la terre, comme on peut voir dans la figure qui suit celle de ce

systeme,

ſyſteme, où le grand cercle repreſente l'excentrique de la Planete, & le petit un Epicycle.

Dans la ſuperficie concave qui borne le monde, on doit concevoir les points, lignes & cercles qui ſervent à expliquer les proprietez & accidents du premier mouvement & la loy generale des ſeconds.

Secondes Remarques.

PLuſieurs anciens Aſtronomes depuis le Siecle de Ptolomée, ayant obſervé que les mouvemens des Aſtres étoient ſi differens les uns des autres; & ayant jugé qu'un corps ne peut avoir qu'un mouvement naturel, ils crurent qu'il faloit que les Etoiles fixes & les Planetes euſſent chacune un Ciel ou Orbe ſolide, auquel elle fût attachée, de ſorte qu'ils firent autant de Cieux particuliers qu'il y a de Planetes: ils n'en donnerent qu'un aux Etoiles fixes à cauſe qu'elles ne s'éloignent jamais les unes des autres, & gardent toûjours une même diſpoſition entr'elles. Puis voyant que chacun de ces Orbes ou Spheres celeſtes étoit ſujet au premier mouvement, ils conclurent qu'il devoit y avoir un autre Ciel ſolide particulier, qui emporportant tous les autres inferieurs, leur fiſt faire un tour d'Orient en Occident en 24. heûres, pendant que les Cieux inferieurs réſiſtans à ce premier mouvement emporteroient les Planetes d'Occident en Orient. Or ce Ciel ſuperieur qui emporte ainſi tous les autres inferieurs fut nommé premier mobile, & les Cieux qui ſont au deſſous, ſeconds mobiles.

Et comme ces mêmes Aſtronomes crurent avoir obſervé depuis le tems de Ptolomée, de l'inegalité dans le ſecond mouvement des Planetes, & que l'obliquité de l'Ecliptique ou la plus grande declinaiſon du Soleil changeoit de tems en tems, de meme que les points des Equinoxes qui arrivoient tantôt plus tard & quelquefois plûtôt; pour rendre raiſon de toutes les apparences Alphonſe X. Roy de Caſtille ajoûta la neuviéme Sphere aux huit precedentes pour faire mouvoir les Etoiles d'Occident en Orient en la maniere que Ptolomée l'avoit obſervée auparavant, & d'autres avant luy, & pour ſauver l'anomalie ou l'irregularité de ce mouvement, comme auſſi celle de l'obliquité de l'Ecliptique & des Equinoxes, il donna un mouvement propre aux Etoiles qu'il appella le mouvement de trepidation

ou

ou de chancellement, par lequel il tâche de rendre raiſon de toutes ces irregularitez. Voilà déja neuf Spheres ou Orbes ſolides: mais comme le mouvement de trepidation n'a pas plû à quelques Auteurs, & principalement à Magin qui a travaillé ſur les Obſervations de Copernic, le même ajoûta encore une Sphere ſolide, qui eſt la dixiéme, par laquelle il rend raiſon de toutes ces apparences en donnant trois mouvemens particuliers au Firmament; de ſorte qu'avec le premier mobile qui eſt au deſſus de tous les Cieux ou Orbes particuliers, & qui les emporte tous autour de la terre en vingt-quatre heures par la rapidité de ſon mouvement, on en a onze, auquel ajoûtant celuy que l'on nomme Empyrée par excellence, qui eſt le Trône de Dieu & le Sejour des Saints, on aura douze Cieux dans toute l'étenduë de l'Univers.

De plus, ils diviſerent chaque Ciel ou Orbe en deux concentriques qu'ils appellerent concentriques en partie à cauſe qu'ils ſont d'inegale épaiſſeur, comme on les voit repreſentez en la figure où ils ſont ombrez; & ainſi l'excentrique qui eſt l'Orbe blanc terminé par deux circonferences paralleles, ſe trouve formé, auquel on a mis pour toutes les Planetes, excepté le Soleil, un petit orbe repreſenté par un petit cercle nommé Epicycle, lequel ſe mouvant ſur ſon centre emporte la Planete d'Occident en Orient, pendant que l'orbe excentrique emmene le centre de l'Epicycle auſſi d'Occident en Orient.

C'eſt en cette maniere qu'on a expoſé les divers mouvemens des Aſtres juſqu'à Tycho, lequel ayant remarqué par des obſervations exactes que Mars eſt quelquefois plus prés de la terre que le Soleil, & que Venus & Mercure paroiſſent de tems en tems au deſſus du Soleil tournans autour de luy, ſuivant en cela la penſée de Copernic; on a été obligé d'abandonner l'opinion commune de la ſolidité des Cieux, & d'admettre à leur place un ſeul Ciel liquide & fluide, qui donne un libre paſſage aux Aſtres; en ſorte que Mars peut quelquefois aller au deſſous de la Sphere du Soleil, & Venus & Mercure au deſſus, ce qui n'auroit jamais pû ſe faire par la ſolidité des Cieux, ſans que l'un paſſât au travers de l'autre & le penetrât, ce qui eſt difficile à croire, joint à cela que Galilée a remarqué par le moyen du Teleſcope, ou grande Lunette d'approche, qu'il y a quatre petites Planetes qui font leurs cours autour de Jupiter, allant tantôt au deſſus & quelquefois au deſſous de luy, ce qui détruit la ſolidité

des Cieux; & c'eſt auſſi pourquoy on ne repreſente plus aujourd'huy les mouvemens des Aſtres, que par de ſimples cercles.

CHAPITRE III.

Du Syſteme de Copernic.

COpernic n'eſt pas le premier qui a eu la penſée de faire tourner toutes les Planetes autour du Soleil & de donner du mouvement à la terre, il n'a fait que perfectionner par ſes obſervations & ſes reflexions ce qu'Ariſtarche Samien, Philolaüs Pytagoricien, & autres anciens avoient imaginé long tems avant luy; deſorte que l'hypotheſe de Copernic n'eſt qu'une ancienne opinion rétablie & renouvellée, mais éclaircie & enrichie par tant d'obſervations nouvelles, & par des remarques ſi particulieres en faveur de ce ſyſteme, qu'il en peut paſſer pour l'inventeur même.

Il poſe le Soleil au centre de l'Univers comme un grand flambeau qui l'éclaire & le vivifie, aprés lequel il poſe Mercure, Venus, puis la Terre, autour de laquelle comme centre, la Lune tourne; enſuite Mars, Jupiter & Saturne; enfin il établit le lieu des Etoiles fixes ſi éloigné du Soleil, que la diſtance de Saturne au Soleil n'eſt rien en comparaiſon.

Autour des Planetes de Jupiter & de Saturne, ſont marquez les cercles des mouvemens de leurs ſatellites, ſçavoir quatre autour de Jupiter & cinq aux environs de Saturne, comme on voit en la figure de ce ſyſteme.

Remarques ſur ce ſyſteme.

LE Globe du Soleil ſe meut ſur ſon axe en 27. jours, & de là procede le mouvement des taches ou macules ſolaires que l'on obſerve quelquefois ſur ſa ſuperficie, où elles paroiſſent de figures fort irregulieres & changeantes.

Mercure qui eſt le plus prés du Soleil fait ſa revolution en trois mois, Venus en ſept & demy,

La terre outre le mouvement annuel d'Occident en Orient que l'on attribuë communément au Soleil, a encore un autre mouvement

ment du même ſens ſur ſon axe ou eſſieu en 24. heures, par lequel on remarque tous les changemens du jour & de la nuit, & qui fait que tout le Ciel paroît tourner chaque jour d'Orient en Occident.

Le mouvement annuel de la terre ſe fait, de maniere que ſon eſſieu eſt toûjours dans une même diſpoſition au regard d'une même partie du Ciel, c'eſt à dire qu'il eſt toûjours parallele à luy-même; de là vient la diverſité & l'inégalité des jours & des nuits, & autres choſes que l'on voit arriver pendant le cours de l'année.

Outre le mouvement annuel & le journalier qu'elle fait ſur ſon axe, elle a encore le mouvement du même axe qui ſe fait, en ſorte que les Etoiles fixes que l'on ſuppoſe immobiles dans cette hypotheſe, paroiſſent ſe mouvoir d'Occident en Orient de leur mouvement propre.

A l'égard de ceux qui croyent l'anomalie ou l'irregularité du mouvement des Etoiles & de l'obliquité de l'Ecliptique, on luy attribuë encore un petit mouvement par l'inclination de ſon axe de côté & d'autre, ou un balancement du même axe en differens endroits, qui fait que l'on remarque toutes ces irregularitez; mais comme on n'eſt pas bien aſſuré de la verité de ces diverſes anomalies du mouvement des Etoiles, & qu'il y a beaucoup d'Auteurs qui les rejettent, croyant qu'elles ne proviennent que de petites erreurs gliſſées dans les obſervations des Anciens, cela fait que l'on peut fort bien negliger, ou plûtôt laiſſer ce dernier mouvement qui ne tend à autre choſe qu'à rendre raiſon de ces anomalies.

Par le mouvement annuel de la Terre, on voit l'apparence du mouvement du Soleil en l'Ecliptique, & ſon paſſage par les douze Signes du Zodiaque en une année.

Par ce même mouvement de la Terre autour du Soleil, on explique toutes les diverſitez apparentes du ſecond mouvement des Planetes plus ſimplement & plus facilement que par le ſyſteme de Ptolomée, qui ſuppoſe à chaque Planete un excentrique & un Epicycle, au lieu qu'il ne faut icy qu'un ſeul excentrique par lequel chaque Planete a ſon mouvement ſimple autour du Soleil, ſans avoir aucune relation à la Terre que par accident, toutes les varietez & differences que l'on remarque dans leur mouvement, ne venant que du ſeul mouvement annuel de la Terre, qui fait qu'elle voit ces mêmes Planetes en differens aſpects du Soleil, ce qui ſera plus particulierement expliqué cy-aprés au Chap. 15.

Le Globe de la Lune tourne en un mois à l'entour de la Terre, pendant que la Terre tourne elle-même autour du Soleil en l'espace d'une année, ce qui fait que la Lune est aussi portée dans le meme tems autour du Soleil.

Les quatre Satellites de Jupiter & les cinq de Saturne tournent à l'entour des Globes de ces deux Planetes chacune en des tems differens & convenables à l'inégalité de leurs distances.

Saturne, Jupiter, Mars & Venus se meuvent autour de leur axe de même que la Terre : selon les Observations de Monsieur Cassini, Jupiter fait cette revolution en prés de dix heures, Mars en vingt-cinq & Venus en vingt-trois ; on n'est pas encore bien asseuré du tems de celle de Saturne. Pour la Lune elle ne fait pas un circuit entier autour de son essieu, car elle n'a qu'un mouvement de libration par lequel ses taches apparoissent quelquesfois s'éloigner & s'approcher de ses bords ; à l'égard de Mercure on n'a point encore observé qu'il se meuve autour de son axe.

Toute la matiere celeste est tres-subtile & fluide, elle tourne & emporte avec elle les Globes des Planetes d'une vitesse plus ou moins grande, selon qu'elles sont plus ou moins éloignées du Soleil.

Enfin le Ciel des Etoiles fixes qui termine le monde visible, est immobile à l'extremité de l'Univers, & dans une distance immense du Soleil, qui est au centre.

CHAPITRE IV.

Du Systeme de Tycho-Brahé.

TYcho-Brahé Gentilhomme Danois approuvant tout le systeme de Copernic, excepté les mouvemens de la Terre, en a composé un autre ingenieux.

Au centre du monde il met la Terre, autour de laquelle il fait tourner la Lune selon la maniere ordinaire ; puis du même centre, & dans une distance assez grande, il décrit le cercle du mouvement du Soleil, qu'il nomme l'orbe annuel ou le grand orbe ; ensuite du centre du Soleil, il décrit les cercles des cinq Planetes, sçavoir celuy de Mercure le premier & le plus prés du Soleil, puis celuy de Venus d'une distance un peu plus grande que celle de Mercure, ensuite

te il marque ceux de Mars, de Jupiter & de Saturne le plus éloignés de tous, ensorte que celuy de Mars couppe celuy du Soleil en deux points; ce qui fait qu'une partie du cercle de Mars est plus prés de la Terre que celuy du Soleil, d'où s'ensuit que Mars en est quelquefois moins éloigné que le Soleil; enfin de la terre comme centre, il décrit le cercle de la revolution des Etoiles fixes, le faisant passer au dessus de Saturne. Ainsi voilà trois cercles, sçavoir celuy de la Lune, du Soleil & des Etoiles qui ont la terre en leur centre, & cinq autres, sçavoir ceux de Mercure, de Venus, de Mars, de Jupiter & Saturne, qui y ont le Soleil: on décrit aussi des centres de Jupiter & de Saturne, les cercles des mouvemens des petites Planetes qui les accompagnent comme dans le systeme de Copernic. *Voyez la figure du systeme [illegible]ycho.*

Remarques sur ce systeme.

Toute la matiere celeste est parfaitement fluide & liquide, elle emporte les Astres d'Orient en Occident dans l'espace d'un jour.

Les Planetes font leurs revolutions dans cette matiere, sans trouver d'obstacle qui les arrête, ce qui fait que Mars peut quelquefois descendre au dessous du Soleil, & Venus & Mercure monter quelquefois au dessus, comme on voit dans la figure du même systeme.

La Lune, le Soleil & les Etoiles font leurs mouvemens dans les mêmes espaces de tems marquez dans le systeme de Ptolomée.

Saturne, Jupiter, Mars, Venus & Mercure se meuvent en des excentriques autour du Soleil accomplissant leurs periodes dans les tems determinez au systeme de Copernic.

Venus & Mercure montans au dessus du Soleil, paroissent bien plus éloignez de la Terre que le Soleil même, & descendans au dessous s'en approchent beaucoup davantage.

Cette hypothese débarasse le mouvement des Planetes d'Epicycles, & sans eux on peut rendre raison de toutes les apparences du second mouvement des Planetes, mais non pas avec tant de facilité qu'en celle de Copernic; car quoyque les Planetes soient sans Epicycle, cela ne la rend pas plus simple que celle de Ptolomée, parce que les mouvemens de ce systeme sont composez de deux mouvemens, à sçavoir de celuy du Soleil autour de la Terre, & de celuy

des Planetes autour du Soleil, de même que ceux du ſyſtme de Ptolomée ſont auſſi compoſez de deux mouvemens, qui ſont ceux du centre de l'Epicycle autour de la Terre & ceux des Planetes en la circonference de leur Epicycle.

Il ne faut pas oublier de dire que dans l'hypotheſe de Tycho, & dans celle qui ſuit, quelques-uns font mouvoir la terre ſur ſon axe ou ſur celuy du monde qui eſt le même en 24. heures d'Occident en Orient, pour ſauver le mouvement journalier ou diurne de tout le Ciel d'Orient en Occident, ſi violent & ſi rapide, principalement vers l'Equateur de la Region des Etoiles fixes; de ſorte que les Aſtres n'ont leur mouvement propre & naturel, ſçavoir la Lune, le Soleil, & les Etoiles autour de la Terre, & les cinq autres Planetes autour du Soleil.

CHAPITRE V.

Du ſyſteme compoſé.

CE ſyſteme n'eſt qu'un mélange ou compoſition de ceux de Ptolomée & de Tycho, inventé par Martianus Capella, que l'on nomme auſſi ſyſteme commun, à cauſe qu'il eſt ſuivi par la plûpart des Modernes.

Dans ce ſyſteme, la terre eſt au milieu ou au centre du monde, autour de laquelle tournent la Lune, le Soleil & les Etoiles fixes, comme ſelon Tycho & Ptolomée: les trois Planetes ſuperieures, Saturne, Jupiter & Mars font leurs revolutions excentriques autour de la terre, emportant les centres de leur Epicycle, autour deſquels ces trois Planetes tournent comme dans le ſiſteme de Ptolomée.

Mais pour les deux Planetes inferieures Venus & Mercure, elles tournent autour du Soleil dans de petits cercles excentriques comme ſelon Tycho. *Voyez la figure de ce ſyſteme.*

En finiſſant ce chapitre & l'explication des quatre ſyſtêmes du Monde, il faut avertir ceux qui aiment l'Aſtronomie de ne ſe pas trop embaraſſer à déterminer quel eſt le veritable: il ſuffit qu'ils ſachent que quoy qu'ils different entr'eux, ils s'accordent neanmoins en ce qu'ils donnent tous quatre la même ſolution, c'eſt-à-dire, qu'ils expliquent parfaitement bien les phénomenes ou apparences; tant

tant du premier que du second mouvement des Astres, quoy qu'il y en ait qui les démontrent plus facilement les uns que les autres, comme est celuy de Copernic; c'est jusqu'où la connoissance humaine peut aller: car il est impossible de découvrir & de montrer de quelle maniere le Createur du monde a fait mouvoir les Astres, quand il les a tirez du neant, & quel est l'ordre & la disposition qu'il leur a donnée dans le systême qu'il en a fait, pouvant diversifier en une infinité de manieres; il est impossible, dis-je, de savoir lequel est celuy qui est en usage dans la nature; cela fait qu'il faut se contenter de ce que l'on en peut savoir, & entre ces quatre systêmes chacun peut choisir celuy qui luy revient le mieux; & même plaçant immobile au centre du monde, telle Planete qu'on voudra supposer, & faisant tourner toutes les autres autour d'elle, on fera autant de systêmes qu'il y a de Planetes differentes, lesquels quoyque fort dissemblables, pourroient tous donner le mesme lieu des Planetes dans le Ciel, & expliquer également bien toutes les apparences des mouvemens celestes.

CHAPITRE VI.

Des Points, Lignes, & Cercles que l'on imagine dans la Sphere du Monde.

IL y a plusieurs Points, Lignes & Cercles que l'on suppose être dans la superficie concave spherique qui termine le Monde, le nombre desquels est indéterminé; car on en conçoit autant qu'il est necessaire pour avoir l'intelligence parfaite, tant du premier que du second mouvement des Astres. Mais entre tous ces Points, Lignes & Cercles, il y en a quelques-uns principaux que l'on a marquez dans l'Instrument Astronomique que l'on nomme Sphere artificielle, à cause qu'elle represente d'une maniere fort naturelle & sensible le mouvement du Ciel & des Astres. Elle se fait de cuivre, de bois, carton, ou autre matiere solide. C'est en cette Sphere que l'on represente principalement huit points, deux lignes & dix cercles, que nous allons expliquer selon l'opinion commune qui suppose la terre au centre de l'Univers.

Les huit points principaux sont les deux poles du Monde, les deux

deux poles du Zodiaque ou de l'Ecliptique, les deux points de l'Orient & de l'Occident, & les deux du Zenit & du Nadir.

Les deux lignes sont l'axe du Monde, & l'axe du Zodiaque, ou de l'Ecliptique.

Les dix cercles se distinguent en six grands & quatre petits; les six grands sont l'Equinoxial, ou l'Equateur, le Zodiaque, le Colure des Equinoxes, le Colure des Solstices, l'Horison & le Meridien. Les quatre petits sont le Tropique du Cancer, le Tropique du Capricorne, le cercle du pole Arctique, & le cercle du pole Antarctique.

On met au milieu de la Sphere un petit Globe qui represente la Terre, & au dedans des cercles dont on vient de parler, on en met deux autres, savoir ceux du Soleil & de la Lune, pour representer à peu prés leurs mouvemens & leur éclipses.

Outre la Sphere artificielle, on peut avoir le Globe celeste, sur la superficie duquel sont representées les étoiles fixes avec leurs differentes constellations ou asterismes, & conjointement avec les dix cercles de la Sphere, l'axe, & les deux Poles du Monde.

Il y a aussi le Globe terrestre avec les mémes cercles, dont on parlera dans la Geographie, lequel represente la Terre avec ses principales Regions; & l'eau qui l'environne avec ses differentes mers, golfes, lacs, &c.

CHAPITRE VII.

De la description particuliere des Points & des Lignes.

SECTION PREMIERE.

Des Points.

Les Poles du Monde sont les deux seuls points immobiles de l'Univers qui terminent l'axe du Monde; l'un d'eux est nommé Arctique à cause de la constellation de l'Ourse nommée en Grec *Arctos*, dont il est fort proche; il est aussi apellé Septentrional & Boreal. L'autre est nommé Antarctique, à cause qu'il est

eſt oppoſé à l'Arctique. On le nomme auſſi Meridional & Auſtral.

Les deux Poles du Zodiaque ſont deux autres points qui ſont à l'extremité de l'axe du Zodiaque. Ils ſont nommez comme les deux Poles du Monde, à cauſe qu'ils en ſont voiſins, n'en étant éloignez que de 23 degrez 29 minutes Ces points ſont mobiles, & font une revolution autour des Poles du Monde, avec toute la Sphere.

Dans la Sphere naturelle les Poles du Monde ſe peuvent remarquer par des Etoiles qui en ſont proches. Celuy qui eſt élevé ſur notre hemiſphere, & qui nous paroît toûjours, ſe remarque par une Etoile qui en l'année 1700. n'en ſera éloignée que de 2 deg. 17'. C'eſt l'Etoile que l'on nomme la Polaire, qui eſt à l'extremité de la queuë de la petite Ourſe. Le Pole Antarctique eſt plus difficile à appercevoir; car il eſt éloigné de la conſtellation que l'on nomme la Croix, d'environ 12 ou 15 degrez. On voit auſſi deux nuages, dont le plus petit eſt à 12 degrez du Pole Antarctique. On pourra voir en la figure cy-aprés l'arrangement des Etoiles voiſines du Pole Arctique, qui eſt celuy qu'on voit en Europe, afin de le pouvoir plus facilement reconnoître.

Les points de l'Orient & de l'Occident ſont ceux qui marquent les points du lever & du coucher du Soleil aux jours des équinoxes, quand les jours ſont égaux aux nuits. On peut remarquer ces mêmes points dans la Sphere artificielle, aux deux endroits où l'Horiſon & l'Equateur ſe coupent.

Pour le Zenit & le Nadir, ce ſont deux points dont l'un répond directement au deſſus de notre tête, & l'autre au deſſous. Ces deux mêmes points ſont les Poles de l'Horiſon.

Si on imagine une ligne droite tirée par ces deux points oppoſez, elle paſſera par le centre de la terre, & traverſera perpendiculairement le plan de l'Horiſon. Cette même ligne eſt nommé Ligne verticale; elle eſt l'axe de l'Horiſon.

SECTION II.

Des Lignes.

L'Axe du Monde est un des diametres de la Sphere, & seul immobile sur lequel tout l'Univers, ou toute la Sphere du Monde fait une revolution en 24 heures d'Orient en Occident, qui est le premier mouvement des Astres. Ce mesme axe passe par le centre de la Terre, qui est le centre de la Sphere, & va se terminer dans la superficie spherique, où sont les limites du Monde, & aux deux Poles.

Ce méme axe est representé dans la Sphere artificielle par deux morceaux de fil de fer, ou de cuivre, sur lesquels toute la Sphere tourne. Ces deux morceaux doivent étre imaginez comme un seul, continué d'un Pole à l'autre; mais on en a retranché une partie, afin que les cercles du Soleil & de la Lune se pussent mouvoir separément sur l'axe du Zodiaque, où sont attachez les susdits cercles du Soleil & de la Lune, lequel axe étant continué passeroit par le centre de la Terre, & iroit rencontrer l'autre Pole du Zodiaque où il se termineroit.

L'axe du Zodiaque est un des diametres de la Sphere, autour duquel les Astres font leur second mouvement d'Occident en Orient.

CHAPITRE VIII.

De la description des six grands cercles de la Sphere.

SECTION I.

De l'Equinoxial.

L'Equinoxial, ou l'Equateur, est le premier de tous les grands cercles de la Sphere, également distant des deux Poles du Monde. On le peut connoître dans la Sphere artificielle, puisqu'il est le plus grand, & au milieu des cinq cercles paralleles qui y sont

y sont decrits des deux Poles du Monde. On le peut aussi facilement remarquer dans la Sphere naturelle, en observant le cours journalier du Soleil aux tems des deux Equinoxes qui arrivent environ le 20 de Mars, & le 23 de Septembre; car alors le Soleil est dans le plan de ce cercle qu'il parcourt en un jour; & c'est au sujet des Equinoxes qu'il est nommé Equinoxial, parce que le Soleil étant dans ce mesme cercle, fait les jours egaux aux nuits par toute la Terre.

On a imaginé ce cercle pour servir à connoître le milieu du Monde à l'égard de son mouvement diurne, & pour mesurer le tems qui n'est autre chose que la durée du mouvement du Ciel, laquelle a eté divisée en années, mois, jours, & heures, &c. Ces parties du tems se distinguent par le moyen de l'Equateur, à cause que son mouvement se faisant sur l'axe & sur les poles du Monde, qui sont aussi les siens, cela fait qu'il est regulier & uniforme, & qu'il parcourt en tems égaux des arcs égaux de son cercle; d'où s'ensuit, que quand quinze degrez de l'Equateur montent au dessus de l'Horison, dans le mesme espace de tems quinze autres degrez descendent au dessous. C'est pourquoy on connoît par son moyen l'irregularité & inégalité du mouvement de l'Ecliptique à l'entour des poles du Monde.

C'est sur ce mesme cercle que l'on compte les ascensions droites & obliques des Astres, & les longitudes des lieux de la terre.

C'est luy qui est le terme des declinaisons des Astres & des latitudes des Villes, qui ne sont l'un & l'autre que l'arc d'un grand cercle passant par les poles du Monde, compris depuis l'Equateur jusqu'à l'Astre, ou jusqu'au lieu de la Terre proposé.

Il divise tout le Monde en deux parties égales, savoir Septentrionale & Meridionale. La partie Septentrionale s'étend depuis l'Equateur jusqu'au pole Arctique: & la partie Meridionale depuis le même cercle jusqu'au pole Antarctique.

Les points de commune section de ce cercle & de l'Horison, sont les points du vray Orient & Occident: de sorte qu'avec ces deux points & les deux poles du Monde on a les quatre points Cardinaux, qui sont l'Orient & l'Occident, le Septentrion & le Midy.

L'Equateur est fort utile dans la Gnomonique; car il est le principe & le fondement de la construction des Quadrans solaires, dans lesquels il est toûjours marqué en ligne droite, de mesme que tous

 les

les autres grands cercles de la Sphere; c'est pourquoy aux jours de l'équinoxe on voit l'ombre du stile marcher au long de cette ligne droite nommée Equinoxiale. Les Geographes & les Pilotes l'apellent simplement Ligne, à cause que ce cercle est representé en ligne droite dans les Mappemondes & Cartes hydrographiques ordinaires.

SECTION II.

Du Zodiaque & de l'Ecliptique.

LE Zodiaque est un grand Cercle qui coupe l'Equateur par la moitié, en faisant deux angles obliques chacun de 23 degrez 29' qui marquent la plus grande obliquité de l'Ecliptique, ou sa plus grande distance de l'Equateur.

Ce cercle est inégalement éloigné des poles du Monde, & ses poles en sont distans de 23 degrez 29'. c'est pourquoy ils se meuvent avec le reste de la Sphere, & font une revolution autour des poles du Monde en 24 heures.

Il n'y a en la Sphere que ce seul cercle qui ait de la largeur; car il est comme une ceinture large d'environ 16 degrez.

Dans son milieu est la circonference d'un grand cercle nommé Ecliptique, à cause que c'est sous ce même cercle que se font les Eclipses du Soleil & de la Lune, dont on fera une explication particuliere.

Le Zodiaque se connoît aisément dans la Sphere artificielle, parce que c'est une bande de carton, ou autre matiere, qui traverse obliquement les autres cercles. L'Equateur le coupant aux premiers points du Belier & de la Balance, le divise en deux parties égales, dont l'une est Septentrionale, & l'autre Meridionale.

Il est aussi divisé en douze Signes, chacun contenant 30 degrez, dont il y en a six qui sont vers le Septentrion, & six vers le midy.

Les six Septentrionaux avec leurs Caracteres sont.

Aries, ou le Belier . . . . . ♈
Taurus, ou le Taureau . . ♉
Gemini, ou les Gemeaux . . ♊

Cancer,

Cancer, ou l'Ecreviſſe . . . ♋
Leo, ou le Lion. . . . . ♌
Virgo, ou la Vierge . . . . ♍

Les ſix Meridionaux ſont

Libra, ou la Balance . . . ♎
Scorpius, ou le Scorpion . . ♏
Sagitarius, ou le Sagitaire . ♐
Capricornus, ou le Capricorne . ♑
Aquarius, ou le Verſeau . . ♒
Piſces, ou les Poiſſons . . . ♓

On le diviſe encore en deux autres parties, ſavoir en aſcendante & deſcendante ; la partie aſcendante pour ceux qui demeurent dans l'Hemiſphere Septentrional contient les ſix Signes qui ſont depuis le Capricorne par Aries juſqu'à Cancer; & la partie deſcendante renferme ceux qui ſont depuis Cancer par Libra juſqu'au Capricorne. Il faut entendre le contraire pour les habitans de l'Hemiſphere Meridional.

La partie aſcendante eſt auſſi la partie du Ciel, par laquelle le Soleil & les autres Planetes montent du point du Ciel le plus éloigné de notre Zenit, à celuy qui en eſt le plus proche, ou qui montent à notre égard de la partie Meridionale dans la Septentrionale.

Ce cercle eſt nommé Zodiaque du mot Grec *zodion*, qui ſignifie animal, ou du mot *zoé*, qui veut dire vie, à cauſe que le Soleil le parcourant dans l'eſpace d'une année, entretient, nourrit, & viviſie par ſa chaleur tout ce qui eſt ſur la Terre.

L'Ecliptique qui eſt au milieu du Zodiaque, marque le cours annuel du Soleil, & le chemin qu'il fait par ſon mouvement particulier, dont il ne s'écarte jamais de côté ou d'autre. Pour les autres Planetes elles s'en éloignent, tantot vers le Septentrion, & quelquefois vers le Midy. Cette diſtance où éloignement eſt nommée Latitude, laquelle eſt Septentrionale ou Meridionale, & ſe meſure par l'arc d'un grand cercle qui paſſe par les poles de l'Ecliptique; elle ſe compte depuis la même Ecliptique juſqu'au lieu de la Planete. Et c'eſt ce qui fait que les mouvemens propres des Planetes qui ſe font ſur de grands cercles ou orbites coupent l'Ecliptique en deux parties égales, & en deux points oppoſez que l'on appelle Nœuds, dont l'un eſt Septentrional, par lequel la Pla-

nete passe de la latitude Meridionale en celle qui est Septentrionale. L'autre est Meridional, par lequel elle passe de sa latitude Septentrionale dans l'autre partie du Ciel où elle devient Meridionale.

Le Zodiaque est la regle & la mesure des seconds mouvemens des Astres d'Occident en Orient qu'ils font au dessous de luy sur son axe & sur ses poles, comme l'Equateur l'est au regard du premier mouvement d'Orient en Occident sur l'axe & sur les poles du Monde.

Toute sa largeur est de 16 degrez, sçavoir 8 degrez de chaque côté de l'Ecliptique afin de pouvoir renfermer les plus grandes latitudes des Planetes, & la partie du Ciel où elles se meuvent.

C'est sur l'Ecliptique que se comptent les longitudes des Planetes, ou leurs lieux, selon l'ordre des Signes, en commençant du premier point d'Aries.

L'Ecliptique est le terme des latitudes des Astres, puisque c'est d'elle que l'on commence à les compter vers l'un de ses Poles sur l'arc d'un grand cercle passant par les mêmes Poles.

L'obliquité de l'Ecliptique cause la varieté des saisons de l'année, l'inégalité des jours & des nuits, & la vicissitude de toutes les choses du monde, de même que plusieurs autres accidens dont il sera traité ailleurs.

SECTION III.

Des deux Colures.

LEs Colures sont deux grands cercles qui s'entrecoupent à angles droits aux Poles du Monde.

Ils sont nommés Colures, qui veut dire retranché & imparfait, à cause que les habitans de la Sphere oblique, qui ont l'un des Poles du Monde élevé sur l'Horison, ne voyent jamais ces cercles entiers dans la revolution de la Sphere en 24 heures, y en ayant toûjours une partie cachée plus ou moins selon que le Pole est élevé plus ou moins sur l'Horison.

L'un d'eux est nommé colure des Equinoxes, à cause qu'il passe par les deux sections ou entrecoupures de l'Equateur & de l'Ecliptique,

que, qui marquent les deux points de l'Equinoxe, où le Soleil étant, rend le jour égal à la nuit par toute la terre, excepté les deux lieux qui sont sous les Poles du monde, l'Equinoxe de Printems arrive environ le 20 de Mars & celuy d'Automne le 23 Septembre.

L'autre est nommé le colure des solstices, parce qu'il montre les deux points de l'Ecliptique, où se sont les solstices, lesquels sont le premier point de Cancer, où le Soleil se trouve environ le 21 jour de Juin, & le premier point de Capricorne, où il se trouve le 22 Decembre.

Ces deux point sont nommez solstices, dautant que quand le Soleil y est, il semble s'arrêter & demeurer en une méme place sans continuer son mouvement particulier; en sorte que pendant quelque tems on ne voit aucune augmentation ny diminution sensible en la longueur des jours & des nuits, de même qu'en sa declinaison, en sa hauteur meridienne, & aux autres apparences de son mouvement propre.

C'est dans le colure des solstices que sont les Poles de l'Ecliptique éloignez des Poles du monde de 23 degrez 29′ & que l'on y compte la plus grande declinaison du Soleil d'autant de degrez & minutes, comme aussi la plus grande declinaison des Etoiles.

Les deux colures ensemble determinent quatre points considerables, sçavoir les deux équinoxes & les deux solstices, comme on a dit. De plus ils divisent le Ciel en quatre parties, & l'année en quatre saisons, les signes de ♈ ♉ ♊ sont pour le Primtems, ceux de ♋ ♌ ♍ pour l'Eté, ceux de ♎ ♏ ♐ pour l'Automne, & ceux de ♑ ♒ ♓ pour l'Hyver.

Il faut observer que dans la Sphere artificielle, l'Equateur, le Zodiaque, & les deux colures sont tous de méme grandeur, & sont enchassez les uns dans les autres, en sorte qu'ils forment une Sphere, laquelle tourne librement au dedans du cercle du Meridien que l'on a fait pour cela un peu plus grand & plus large, pour y attacher le corps de la Sphere par ses Poles avec un fil de fer ou de cuivre, & l'Horison a été fait encore plus grand & aussi plus large avec des entailles à y faire entrer le Meridien; de sorte que dans la Sphere artificielle, l'Horison & le Meridien sont cercles fixes, & les autres qui forment le corps de la Sphere sont mobiles à l'entour des Poles de la Sphere qui representent ceux du monde. On peut concevoir la méme chose, si on veut, dans la Sphere naturelle, ou bien concevoir

cevoir les cercles égaux, cela n'importe & ne fait rien à la science des proprietez de ces mémes cercles.

SECTION IV.

De l'Horison & des differentes positions de la Sphere.

L'Horison est un grand cercle qui divise le monde en deux parties égales ou en deux Hemispheres, dont l'un est superieur & visible, & l'autre inferieur & invisible.

On le remarque facilement entre tous ceux de la Sphere, étant le plus large de tous, & dans lequel le Meridien est enclos avec tout le reste de la Sphere. De plus il est immobile, & sur sa circonference sont marquez les degrez des 12 Signes du Zodiaque, les jours des douze mois de l'année, & les 32 Vents pour servir à l'usage de la Sphere & des Globes.

Ce cercle se peut aussi facilement remarquer dans la Sphere naturelle. Car lorsqu'on est en quelque lieu tout à découvert, & que la vûë n'est point empêchée, si on regarde à l'entour de soy, on voit un grand cercle qui semble joindre la terre ou la mer avec le Ciel, & qui borne & limite la vûë.

Au regard de chaque lieu particulier, l'Horison est un cercle fixe & immobile, car on voit toûjours d'un même lieu les mémes apparences celestes. Mais comme il y a dans l'Univers une infinité de lieux, cela fait qu'il se multiplie à l'infini, puisqu'à chaque pas que l'on fait en marchant, on change d'Horison, de sorte que chacun est toûjours au centre de son Horison.

Les Poles de ce cercle sont nommez en Arabe Zenit & Nadir, le Zenit que l'on nomme aussi point vertical est celuy qui est droit au dessus de notre tête, & le Nadir luy est diametralement opposé; de sorte que comme il y a une infinité d'Horisons, il y a aussi une infinité de Zenits & de Nadirs, tous ces Horisons ne pouvant pas être conçûs sans ces deux memes points qui sont leurs Poles.

L'Horison est divisé en rationel & sensible; l'Horison rationel ou vray est celuy que l'on conçoit etre un grand cercle passant par le centre de la terre, & par consequent divisant tout le monde en deux parties égales, l'une superieure & l'autre inferieure, selon qu'il a été defini

dessiné cy-dessus. On le nomme rationel, à cause qu'il est seulement conçu par l'entendement.

Mais l'Horison sensible est un petit cercle parallele à l'Horison rationel qui touche la superficie de la terre en un point qui est celuy où sont nos pieds. Ce qui fait qu'il ne divise pas le Ciel en deux parties égales comme le rationel, mais la difference de ces deux Horisons est insensible, n'étant causée que par le demy diametre de la terre qui n'est qu'un point, comparée à l'étenduë immense du Firmament, puisque l'on voit la moitié du Ciel de dessus la superficie de la terre, de même que si on étoit à son centre.

Ainsi l'Horison sensible peut passer pour l'Horison rationel, & ces deux sortes d'Horisons, pour un seul & meme Horison, comme on peut voir par la figure où D B G est le diametre de l'Horison rationel, passant par le point B Centre de la terre, C A H est le diametre de l'Horison sensible paralelle à l'Horison rationel touchant la surface de la terre au point A : on voit d'abord que ce même Horison est un petit cercle qui ne divise pas le Ciel en deux parties égales, & que A B demy diametre de la terre est la distance de ces deux Horisons; si D Z G est le Firmament, la distance C D ou H G égale à A B, y renferme un espace si petit, qu'il peut passer pour un point à l'égard de la grande distance de la terre au Firmament; de sorte qu'une Etoile étant veritablement dans l'Horison rationel en D, paroîtra etre dans le même point à celuy qui la regardera du point A sur la surface de la terre, puisque le point D qui termine le vray Horison, n'est pas sensiblement [illegible] du point [illegible] qui termine l'Horison sensible, & [illegible] un seul, ce qui fait que les Etoiles fixes n'ont point de parallaxe ou diversité d'aspect.

Il n'en est pas de même du cercle du mouvement de la Lune; car comme de tous les corps celestres elle est la plus proche de nous, la terre a quelque grosseur sensible à son égard, qui fait que l'on peut observer la difference entre l'Horison rationel & le sensible, & qu'il y a de la parallaxe ou diversité d'aspect entre son vray lieu & son lieu apparent. Car la Lune étant au point L de son orbite, O L P coupant l'Horison sensible au point L, l'œil qui sera sur la surface de la terre en A la verra dans l'immense etenduë du Firmament au point C selon le rayon visuel A L C; mais celuy qui seroit au cèntre de la terre B la verroit en F par le rayon visuel B L F audessus de C; de-

D sorte

sorte que l'Arc CF pris dans le Firmament, sera la parallaxe de la Lune considerée de deux endroits A & B, comme on l'expliquera cy-aprés au discours des parallaxes.

On peut encore considerer l'Horison sensible d'une autre maniere, en le prenant pour toute l'etenduë de la surface du Globe terrestre que l'œil peut découvrir selon l'elevation ou il se trouve, de sorte que l'œil pouvant etre plus ou moins élevé, cela rend l'Horison sensible pris de cette façon plus ou moins étendu. Ce que l'œil peut découvrir de la terre à la hauteur d'un homme de cinq pieds quand il n'y a aucun empechement, est d'environ deux lieuës & demy communes, lesquelles déterminent le demy diametre de l'Horison sensible à cette meme hauteur.

L'horison rationel (qui est celuy dont l'on entendra toujours parler dans la suite) faisant divers angles avec l'Equateur, selon la position des lieux ou l'on est, a aussi divers noms, & la Sphere diverses positions; car étant sous l'Equateur, & y ayant son Zenit, on a l'Horison droit & la Sphere droite, à cause que l'Horison passant par les Poles du Monde coupe l'Equateur à angles droits; & que toutes les revolutions du premier mouvement se font à angles droits à l'Horison.

Mais quand on est entre l'Equateur & les Poles, on a l'Horison oblique & la Sphere oblique, à cause que l'Equateur & l'Horison se coupent à angles obliques, en faisant un obtus d'un côté & un aigu de l'autre; ce qui fait que les revolutions du premier mouvement se font obliquement à l'Horison.

Et quand on a son Zenit sous l'un des Poles du monde, on a l'Horison parallele & la Sphere du monde parallele, parce que l'Equateur & l'Horison sont alors unis ensemble, ne faisant qu'un même cercle; ce qui fait que toutes les revolutions du mouvement diurne ou journalier, se sont paralleles à l'Horison. *Voyez les figures cy-aprés.*

Principales proprietez de ces trois differentes positions de la Sphere.

DAns la premiere figure qui represente la position de la Sphere droite, on voit comme l'Equateur passe par le Zenit ou le point vertical, & coupe perpendiculairement l'Horison qui passe par les Poles du Monde; ce qui fait que toutes les revolutions diurnes se font à angles droits à l'Horison. Tous

Tous les paralleles à l'Equateur, comme les Tropiques, les cercles Polaires, & autres, dans lesquels le Soleil & les autres Astres font leur mouvement diurne, sont tous coupez par l'Horison en deux parties égales. De sorte que le Soleil y fait un perpetuel équinoxe, & les autres Astres sont toûjours 12 heures au dessus de l'Horison, & 12 heures au dessous.

Il est vray que la Lune à cause de la vitesse de son second mouvement, est un peu plus de 12 heures sur l'horison de la Sphere droite; mais cela n'empeche pas que le tems qu'elle demeure au dessus, ne soit égal à celui qu'elle est au dessous; ce qui fait l'égalité.

Il n'y a aucune partie du Ciel qui ne soit visible; c'est pourquoy on y voit successivement toutes les Etoiles. Si on met les Poles de la Sphere artificielle dans l'Horison, on concevra parfaitement toutes ces mêmes proprietez de la Sphere droite.

La seconde figure qui represente la position de la Sphere oblique, fait voir comme l'Horison & l'Equateur se coupent obliquement, faisant un angle aigu d'un côté & un obtus de l'autre, de sorte que les révolutions diurnes de la Sphere, se font à angles obliques à l'Horison.

L'un des Poles du Monde est toûjours élevé au dessus de l'Horison & toujours visible; mais l'autre est perpetuellement au dessous & invisible, & la hauteur de l'un est toujours egale à l'abaissement de l'autre.

En cette position de Sphere le Zenit est hors de l'Equateur, étant entre luy & le Pole. Il en est de même du Nadir.

La distance du Zenit à l'Equateur est nommée Latitude, & l'éloignement du Pole de l'Horison est appellé Elevation ou hauteur du du Pole, & ces deux choses sont égales; car le Zenit ne peut s'éloigner de l'Equateur, qu'en même tems il ne s'aproche du Pole; d'où s'ensuit, qu'il faut que le Pole s'éloigne autant de l'Horison, que le Zenit s'éloigne de l'Equateur; ce qui rend l'un égal à l'autre.

Les Tropiques & autres paralleles que le Soleil & les autres Planetes décrivent par leur mouvement journaliter, sont tous coupés, excepté l'Equateur, en parties inegales; en sorte que les parties de ces paralleles, qui sont apparentes & au dessus de l'Horison, sont plus grandes quand ils sont en deça de l'Equateur vers le Pole apparent, & plus petites quand ils sont au delà de l'Equateur, tirant vers le Pole invisible. Ainsi ceux qui ont le Pole

Arctique, élevé comme dans cette figure, ont une partie du Tropique de l'Ecrevisse, & des autres paralleles qui sont sur leur horison, plus grande que celle qui est au dessous. Et au contraire, la partie de tous les paralleles qui sont au-delà de l'Equateur vers le Pole Antarctique, & au-dessus de l'Horison, est plus petite que celle qui est au dessous : de là vient qu'en la Sphere oblique, les jours sont inégaux aux nuits toute l'année, excepté les jours des Equinoxes, où le Soleil étant en l'Equinoxial, fait les jours égaux aux nuits par tout le monde, à cause que l'Horison & l'Equinoxial étant deux grands cercles, ils se coupent en deux parties égales; de sorte qu'en quelque Horison oblique que ce soit, il y a toujours la moitié de l'Equateur au dessus, & l'autre moitié au dessous.

Dans la Sphere oblique il y a quelques parties du Ciel toujours apparentes & visibles, & d'autres toujours cachées & invisibles. Ainsi il y a des Etoiles que l'on voit toujours, & d'autres que l'on n'apperçoit jamais. Et pour determiner cette partie du Ciel, qui est toujours visible, il faut entendre qu'entre tous les paralleles de l'Equateur, il y en a un qui est tout entier au-dessus de l'Horison le touchant en un point, & qui est le plus grand de tous les paralleles qui apparoissent. De sorte que toute la partie du Ciel comprise entre ce même parallele & le Pole apparent, sera celle que l'on voit toujours. Ainsi toutes les Etoiles comprises en cette même partie du Ciel, determinée par ce parallele, seront toujours visibles, puisqu'elles ne se coucheront jamais, comme il est aisé de s'imaginer. De même à l'opposite il y a un autre parallele à l'Equateur le plus grand de tous ceux qui ne paroissent jamais, & qui borne toute la partie du Ciel invisible, & les Etoiles que l'on ne voit jamais. La partie du Ciel visible & apparente est égale à celle qui est invisible & cachée. Les paralleles que l'on voit toûjours & qui touchent l'Horison, determinent ces deux parties du Ciel, dont l'une est toûjours découverte, & l'autre ne paroist jamais. Si on éleve le Pole de la Sphere artificielle au-dessus de l'Horison, on connoîtra tres-facilement toutes ces mêmes proprietez de la Sphere oblique.

La figure troisiéme fait voir que l'Equateur & l'Horison ne font qu'un même cercle dans la Sphere parallele, que le Zenit & le Pole du Monde ne font aussi qu'un seul & même point; parce que l'axe du Monde, qui est le même que celuy de l'Horison luy étant perpendiculaire, fait que les Poles du Monde, qui sont les mêmes que

ceux.

ceux du Zenit & du Nadir, qui sont les Poles de l'Horison. De-là vient que toute la Sphere fait ses revolutions paralleles à l'Horison.

Dans cette position le Pole du Monde est le plus élevé qu'il puisse être, sa hauteur estant de 90 degrez.

Comme l'Equateur tient lieu d'Horison, & qu'il est au milieu de tous les paralleles diurnes que le Soleil décrit en une année, cela fait que la moitié de tous ces mêmes paralleles est toujours sur l'Horison, & l'autre au dessous. Et comme le Soleil parcourt la moitié de ces paralleles en six mois, ceux qui sont sous les Poles, & qui habitent la Sphere parallele, auront six mois de jour & six mois de nuit, c'est-à-dire, que l'année de ces peuples-là (s'il y en a) ne sera composée que d'un jour continuel de six mois & d'une nuit pareille. Par même raison la Lune sera quinze jours au-dessus de leur Horison, & autant au dessous, Saturne quinze ans, Jupiter six ans, & les autres Planetes à proportion du tems de leurs revolutions. Sauf ce que l'excentricité de leurs cercles peut diminuer ou augmenter de ce tems, selon que leurs apogées ou leurs aphelies seront tournées vers le Septentrion ou vers le Midy. Tout cecy se verra facilement, en mettant le Pole de la Sphere artificielle au Zenit.

De tout ce que l'on a dit ci-dessus, on peut recueillir quantité d'usages de l'Horison, dont le premier est, qu'il separe le Monde en deux Hemispheres, dont l'un est celuy du jour, & l'autre celuy de la nuit; c'est pourquoy l'Horison d'un lieu sert aussi pour celuy qui lui est diametralement opposé.

Il montre les points du lever & du coucher du Soleil, & des autres Astres, & par consequent l'heure de leur lever & coucher. Mais en particulier il marque aux endroits où il coupe l'Equateur, les deux points du vray Orient & Occident, où le Soleil se leve & se couche au tems des Equinoxes, & qu'on apelle le Levant & le Couchant de l'Equinoxe.

Il determine les arcs diurnes & nocturnes de la revolution journaliere du Soleil, & par consequent la longueur des jours & des nuits, & il est une des causes de leur varieté, comme on le vient de faire voir.

C'est sur ce même cercle que l'on compte les amplitudes Orientales & Occidentales, lesquelles se prennent depuis le Levant & le Couchant Equinoxial jusqu'au lieu de l'Horison, auquel le

Soleil, ou quelque autre Astre, se trouve à son lever, ou à son coucher.

C'est encore de lui que l'on commence à compter la hauteur des Astres sur de grands cercles qui passent par le Zenit, & coupent l'Horison à angles droits nommez en Arabe *Azimutes*, & vulgairement Cercles verticaux ou de hauteur.

Il est aussi le terme des hauteurs du Pole, parce que c'est de luy que l'on commence à les compter sur le meridien tirant vers le Pole.

Il montre quelles sont les Etoiles qui se levent & se couchent avec le Soleil, & le degré de l'Ecliptique qui se leve & se couche avec luy.

Il est d'un grand usage dans la navigation en ce que l'on conoît par l'observation des amplitudes Orientales & Occidentales du Soleil, les variations de l'éguille aimantée qui decline quelquefois du vray point du Septentrion ou du Nord vers l'Orient ou l'Occident ; & parce qu'etant divisé en trente deux parties égales, il marque tous les vents ou rumbes dont on use en l'art de naviger.

La moitié de l'Horison qui passe par le vray point de l'Orient, ou Levant équinoctial, est appellée Orientale, & l'autre moitié qui passe par le point du vray Occident ou Couchant de l'Equinoxe, est nommée Occidentale.

SECTION V.

Du Meridien.

LE Meridien est le dernier grand cercle de la Sphere qui passe par les poles du Monde, & par le Zenit & Nadir, du lieu duquel il est dit Meridien.

Il coupe l'Horison à angles droits aux deux points qui sont les Poles du premier vertical ou azimut, qui passe par les points du lever & du coucher de l'Equinoxe.

On conoît ce cercle en la Sphere artificielle, en ce qu'il est moins large que l'Horison, & il demeure immobile dans ses entrecoupures, étant appuyé sur l'un des deux demi-cercles qui le soutiennent. C'est aussi à luy que la Sphere est attachée, & qu'elle tourne sur ses Poles qui representent ceux du Monde.

Pour

Pour le connoitre dans la Sphere naturelle, on n'a qu'à imaginer la moitié d'un grand cercle passant par le centre du Soleil à l'heure de midy, & par le Zenit du lieu où l'on est, allant se terminer de coté & d'autre dans l'Horison. C'est là ce demi cercle qui est veritablement le Meridien qui divise la moitié visible du Ciel en deux parties égales, dont l'une est Orientale, & l'autre Occidentale.

Pour l'autre demi cercle, qui fait un cercle entier avec le premier, dont l'on vient de parler, c'est le Meridien des Antipodes, puisqu'il passe par leur Zenit. Ce cercle entier est le Meridien de ceux desquels il marque le midy & la minuit. Ainsi quand le Soleil est dans la moitié superieure de cercle, il marque le milieu du jour, & il est alors dans sa plus haute élevation sur l'Horison; mais quand il est dans la moitié inferieure, il marque le milieu de la nuit, & le point de son plus grand abaissement sous le même Horison.

On le nomme Meridien à cause qu'il marque la moitié du tems que le Soleil & les autres Astres paroissent sur l'Horison.

Comme il y a une infinité de Zenits, puisqu'on en peut concevoir autant qu'il y a de points dans le Ciel, cela fait qu'on peut entendre de même qu'il y a une infinité de Meridiens aussi bien que d'Horisons, & qu'à chaque pas que l'on fait on change d'Horison & de Zenit, & par consequent de Meridien, supposé que l'on aille vers l'Orient ou l'Occident; car quand on va en droite ligne du Septentrion au Midy, ou du Midy au Septentrion, on est toujours sous un même Meridien, quoy que l'on change continuellement de Zenit & d'Horison.

De ce nombre infini de Meridiens qui vont de l'Orient à l'Occident, ou au contraire, les Geographes n'en comprent que 360. qu'ils font passer par chaque degré de l'Equateur. Mais de ces 360 Meridiens, ils n'en marquent ordinairement que 36 sur les Globes & sur les Mappemondes, les éloignant l'un de l'autre de dix degrez de distance comptez en l'Equateur.

Pour avoir le compte de tous ces Meridiens, & de la longitude des lieux de la Terre, il a falu en établir un qui fût comme le principe duquel on compteroit les autres, & qui seroit le premier de tous. Mais comme ce premier Meridien est arbitraire, le pouvant prendre indifferemment par tout où l'on voudra, il a plû à Ptolomée, & aux autres qui le suivent, de le faire passer par l'Isle de Fer la plus Occidentale des Canaries; & cette position a été etablie en France le 25

Avril,

Avril de l'année 1634. par orde du Roy, apres l'avis des plus celebres Mathematiciens de l'Europe. Les Hollandois font passer leur premier Meridien par la celebre Montagne du Pic de Teneriffe, une des Isles Canaries. D'autres le font traverser les Isles de Corvo & Flores, qui sont des Isles Azores, à cause qu'ils croyent que l'éguille aimantée n'a aucune declinaison en cet endroit. Quelques autres le posent en d'autres lieux; entre lesquels il y a celuy de la demarquation qui fut faite par les Espagnols & par les Portugais, ensuite de la découverte de l'Amerique, 370 lieuës à l'Occident des Isles du Cap Verd. Pour les Astronomes ils le prennent ordinairement du lieu où ils font leurs observations, & composent leurs Tables Astronomiques, comme Ptolomée à Alexandrie, & Tycho Brahé à Uranibourg dans une petite Isle du Dannemark, où ce grand Astronome a heureusement rétably l'Astronomie.

Qûoy qu'il y ait, comme nous avons dit, une infinité d'Horisons & de Meridiens, neanmoins dans la Sphere & le Globe artificiels, il n'y a qu'un Horison & un Meridien, puis qu'on peut appliquer ces deux cercles à tel lieu que l'on voudra.

Le premier & principal usage du Meridien, est qu'il montre le midy & la minuit au lieu où on l'applique, divisant chacun des deux Hemispheres visibles par la moitié.

Il divise l'Hemisphere visible en deux parties, savoir en Orientale & en Occidentale, & les 24 heures du jour astronomique en 12 heures du matin, comptées depuis minuit jusqu'à midy dans la partie Orientale, & 12 heures du soir, comptées depuis midy jusqu à minuit dans la partie Occidentale.

C'est dans ce même cercle que l'on compte la plus grande hauteur, ou élevation des Astres sur l'Horison, & que l'on commence à compter les heures astronomiques, savoir les Astronomes à midi, & la pluspart des nations de l'Europe, avec Copernic, à minuit.

Il determine sur l'Equateur les ascensions droites des Astres, & la longitude des lieux de la Terre, les uns & les autres n'étant qu'un arc de l'Equateur compté au regard des Astres du colure des Equinoxes; & au regard des lieux de la Terre, depuis le premier Meridien jusqu'au Meridien du lieu proposé.

C'est aussi sur le même que l'on compte les declinaisons des Astres & les latitudes des Villes, l'un & l'autre étant un arc du Meridien, compté depuis l'Equateur, jusqu'à l'Astre ou la Ville proposée.

sée. On peut remarquer que ce qu'on appelle declinaison, dans l'Astronomie, est la même chose que l'on nomme Latitude dans la Geographie.

On prend sur luy l'élevation ou la hauteur du Pole, qui est un arc du Meridien, compté depuis l'Horison jusqu'au Pole, laquelle est toujours égale à la latitude, dont le complement est la hauteur de l'Equateur sur l'Horison; car y ayant 90 degrez depuis le Zenit jusqu'à l'Horison, si vous en ôtez la latitude depuis le Zenit jusqu'à l'Equateur, le reste sera l'élevation de l'Equateur sur l'Horison.

L'Horison & le Meridien pris ensemble, divisent le Ciel en quatre parties, dont la premiere est l'Orientale superieure, la seconde l'Occidentale superieure, la troisiéme l'Occidentale inferieure, & la quatriéme l'Orientale inferieure.

Le Meridien est d'un grand usage dans la Gnomonique, puisque par son moyen on rectifie les Cadrans solaires, à cause de la ligne Meridienne, qui étant dans le Plan de ce cercle, est aussi dans les plans horisontaux verticaux, & autres de quelque maniere qu'ils soient, sur lesquels on fait des cadrans.

CHAPITRE IX.

De la description particuliere des quatre petits cercles.

SECTION I.

Des Tropiques.

APrés avoir expliqué les grands cercles, il faut maintenant parler des petits, en commençant par les Tropiques.

Les Tropiques sont deux petits cercles paralleles à l'Equateur décrits par les premiers points ou commencemens de Cancer & de Capricorne par la revolution du premier mouvement.

Ces deux cercles sont aisez à distinguer dans la Sphere artificielle; car ce sont les deux plus grands cercles des quatre qui sont paralleles à l'Equateur, & qui touchent l'Ecliptique au premier degré des Signes de ♋ & de ♑. On les peut encore reconnoître en ce qu'ils

sont éloignez de l'Equateur de 23 degrez & demy. On pourra les remarquer au Ciel, si on prend garde au mouvement diurne du Soleil environ les 20 de Juin & 21 de Decembre ; car alors le Soleil décrit ces mêmes cercles.

Ils sont nommez Tropiques, c'est-à-dire, conversion ou retour, parce que le Soleil y étant, il commence à retourner vers la partie du Ciel de laquelle il s'étoit éloigné.

L'un est nommé Tropique de Cancer, à cause qu'il est décrit par le 1. point de ce Signe. Il est aussi apellé à notre égard Cercle du haut Solstice, parce que le Soleil étant parvenu à ce cercle il est le plus haut & le plus élevé sur l'Horison qu'il puisse être, & le plus prés de notre Zenit. On lui donne aussi les noms de Tropique d'Eté, & Tropique Septentrional, puisque le Soleil y étant, nous donne le commencement de l'Eté, & le plus long jour de l'année, étant dans la partie Septentrionale du Monde, & dans sa plus grande déclinaison.

L'autre est nommé Tropique du Capricorne, parce qu'il passe par le commencement de ce Signe. Il est encore appellé à notre égard Cercle du bas Solstice, parce que le Soleil y est le plus bas qu'il puisse être de toute l'année, & le plus éloigné de notre Zenit. On le nomme aussi Tropique d'hyver, & Tropique meridional, le Soleil nous y faisant le commencement de l'hyver, & le plus court jour étant dans la partie meridionale du monde, & dans la plus grande déclinaison.

Les deux Tropiques renferment la voye du mouvement propre du Soleil sous l'Ecliptique ; & ils sont comme les deux barrieres, audelà desquelles il ne passe jamais.

C'est dans ces mêmes cercles que le Soleil fait le plus long & le plus court jour de l'année, & reciproquement la plus longue & la plus courte nuit.

Ils marquent les lieux de l'Ecliptique où se sont les Solstices ausquels le Soleil a sa plus grande declinaison, & sa plus grande & plus petite hauteur meridienne.

Ils montrent dans l'Horison les plus grandes amplitudes Orientales & Occidentales du Soleil.

Et dans le Meridien, sa plus grande & plus petite distance du Zenit pour les habitans de la Sphere oblique.

Ils renferment l'espace de la Terre que l'on nomme Zone torride ou

ou brûlée, parce que les rayons du Soleil tombant à plomb sur cette Zone, y causent de grandes chaleurs & secheresses.

Ils marquent sur l'Horison quatre points qu'on nomme Collateraux, qui sont l'Orient & l'Occident d'Eté, l'Orient & l'Occident d'Hyver; & la distance de ces mêmes points du lever & coucher Equinoxial, marque les plus grandes amplitudes du Soleil dont on vient de parler.

Ils déterminent les limites de la Zone torride & des temperées.

Si l'irregularité de l'obliquité de l'Ecliptique, dont on a parlé aux Remarques sur le Systeme de Ptolomée, étoit veritable, comme quelques Autheurs, parmi lesquels se trouve Tycho, semblent l'assurer, l'intervale compris entre les Tropiques, seroit tantôt plus grand, & d'autres fois plus petit; & leur plus grande difference iroit jusqu'à 24. minutes. Car la plus grande obliquité de l'Ecliptique au tems de la naissance de notre Seigneur, comme le croyent ces mêmes Autheurs, étoit de 23 degrez 52'. & celle qui a été observée par Copernic au commencement du siecle précedent, est de 23 degrez 28'; d'où s'ensuit la difference de ces Observations de 24 minutes, laquelle donne toute la variation de l'obliquité de l'Ecliptique.

SECTION II.

Des Cercles Polaires.

Les Cercles polaires sont deux petits cercles paralleles à l'Equateur, décrits par les poles de l'Ecliptique à l'entour de ceux du Monde par la revolution du premier mouvement.

Ils sont nommez Cercles polaires, à cause qu'ils ont les poles du Zodiaque en leur circonference, ou bien parce qu'ils sont voisins des poles du Monde.

L'un d'eux est appellé Cercle arctique, ou Cercle du pole arctique, à cause qu'il est voisin de ce même pole; & l'autre Cercle antarctique, ou Cercle polaire antarctique, à cause qu'il est proche du Pole antarctique.

Ces deux cercles sont éloignez de l'Equateur de 66 degrez 31'. par consequent leur complement 23 degrez 29'. sera leur distance du

pole voisin, laquelle comme on a déja dit, est égale à l'obliquité de l'Ecliptique, ou à la plus grande déclinaison du Soleil.

Ils montrent le lieu des poles du Zodiaque à l'endroit où ils coupent le colure des Solstices.

Ils marquent la revolution que font les poles du Zodiaque à l'entour des poles du Monde, laquelle est causée par celle de la Sphere qui fait le premier mouvement.

Ils déterminent tous les endroits de la Terre en égale distance des poles du Monde, & qui ont un jour astronomique, ou un jour de 24 heures pour leur plus long jour d'Et, & une nuit aussi de 24 heures pour leur plus longue nuit d'Hyver. Si on éleve le pole arctique de la Sphere à la hauteur du complement de la plus grande déclinaison du Soleil, à savoir de 66 deg. 31'. on verra que dans cette position de Sphere, le cercle polaire arctique passe par le Zenit, & l'antarctique par le Nadir, & que le Tropique du Cancer est tout-à-fait levé, & au contraire le Tropique du Capricorne tout-à-fait couché; en sorte que ces deux cercles ne font que toucher l'Horison aux points où le Meridien le coupe, ce qui fait qu'en cette position le plus long jour y est de 24 heures, & 6 mois aprés la plus longue nuit est aussi de 24 heures.

Ils servent de bornes aux Zones froides & temperées, & renferment l'espace des Zones froides comprises entre ces cercles & les Poles du Monde. Les Zones froides sont ainsi nommées, à cause que le Soleil y envoyant trop obliquement ses rayons, elles n'en peuvent être échauffées que fort peu. Dans les Zones froides, il y a plusieurs des paralleles que le Soleil décrit par son mouvement journalier, qui sont tous entiers au dessus, & d'autres au dessous de l'Horison : & le Soleil parcourant les paralleles qui sont au dessus de l'Horison, il y fait autant de revolutions diurnes, & par consequent autant de jours sans nuits, qu'il y en a entre l'Horison & le Tropique; & lorsqu'il parcourt les autres paralleles qui sont au dessous du même Horison, il y fait autant de revolutions nocturnes, & par consequent autant de nuits sans jour, y ayant un même nombre de paralleles du Soleil au dessous de l'Horison, qu'il y en a au dessus. Mais il faut observer qu'à mesure qu'on ira vers le Pole, ce même Pole sera d'autant plus prés du Zenit; de sorte qu'il y aura encore plus de paralleles du Soleil au dessus & au dessous de l'Horison, ce qui fait que le plus long jour & la plus longue nuit, y sont de plusieurs mois de suite.

Ces

Ces deux cercles avec les deux Tropiques renferment les Zones que l'on nomme Temperées, à cause que le Soleil y envoyant ses rayons plus obliquement que dans la Zone Torride, mais moins que dans les Zones froides, elles participent aux qualitez de la Torride & de la froide, ce qui rend leurs terres bien plus disposées à la culture & à la nourriture des plantes & des fruits, que celles des Zones Torrides & froides.

Ils marquent sur les deux Colures l'intervale compris entre les Poles du Monde & les Poles de l'Ecliptique, lequel est égal à la plus grande déclinaison du Soleil, c'est à dire de 23 degrez 29' minutes.

Les deux Tropiques & les deux Cercles Polaires ensemble, divisent le Ciel & la Terre en cinq Zones ou bandes; sçavoir la Torride qui est dans le millieu & comprise entre les deux Tropiques, les deux temperées renfermées entre les Tropiques & les Cercles Polaires & les deux froides qui sont entre les Cercles Polaires & les Poles. L'Equateur fait le milieu de la Zone Torride, & les Poles le milieu des Zones froides.

CHAPITRE X.

De quelques autres Cercles de la Sphere.

OUtre les principaux cercles que l'on vient d'expliquer, & les Astronomes ont jugé à propos de marquer preferablement en la Sphere artificielle comme étant les plus considerables, il y en a plusieurs autres qui ne laissent pas d'être de grand usage, que l'on n'y met pas pour éviter la confusion, & dont nous allons parler en ce Chapitre.

SECTION I.

Des Cercles de longitude des Astres.

CE sont plusieurs grands Cercles qui passent par les Poles de l'Ecliptique, & qui par consequent la coupent à angles droits. Ils déterminent sur l'Ecliptique les longitudes des Astres.

Aſtres. Le premier de ces Cercles paſſe par le premier point d'♈, c'eſt à dire par la Section de l'Ecliptique & de l'Equinoctial, laquelle eſt le principe des longitudes tant des Planetes que des Etoiles fixes. C'eſt pourquoy les Etoiles qui ſont ſous ce premier Cercle n'en ont aucune, il fait un angle de 23 degrez & demy avec le colure des Equinoxes, dont la meſure eſt marquée dans le colure des Solſtices, laquelle donne auſſi la diſtance des Poles de l'Ecliptique de ceux du Monde.

Ces Cercles ſe marquent d'Occident en Orient, de méme que la longitude ſur l'Ecliptique, & ſelon l'ordre des Signes ♈ ♉ ♊ ♋, &c. c'eſt pourquoy on les doit particulierement conſiderer comme des demy cercles, qui marquent quelles Etoiles ou Aſtres ont une même longitude; car l'un de ces demy cercles marque la longitude des Aſtres dans un Hemiſphere, & l'autre demy cercle qui accomplit le cercle entier, détermine une longitude oppoſée dans l'autre Hemiſphere.

C'eſt ſur ces mêmes cercles que l'on meſure les Latitudes des Aſtres que l'on cômpte depuis l'Ecliptique juſqu'à l'un de ſes Poles.

On en peut imaginer autant qu'il y a d'Aſtres au Ciel, on en a marqué ſix ſur le Globe celeſte, qui paſſent par les diviſions des douze Signes du Zodiaque, ou par les commencemens de chaque Signe, & qui diviſent le Globe en douze parties faites comme des côtes de Melon, & il n'y a aucune Etoile, ni aucun Point du Ciel qui n'y ſoit renfermé.

SECTION II.

Des Cercles de latitude des Aſtres.

CE ſont pluſieurs petits cercles paralleles à l'Ecliptique, leſquels traverſans ceux de longitude, les coupent à angles droits.

Ils déterminent toutes les Etoiles qui ont une même latitude, & qui ſont également diſtantes de l'Ecliptique, on en peut concevoir autant qu'il y a d'Etoiles au Ciel.

C'eſt ſur ces mêmes cercles, de même que ſur l'Ecliptique, que l'on meſure les longitudes des Aſtres, que l'on prend depuis le Point où ces paralleles coupent le premier cercle de longitude, parce que ce

ce Point répond au premier Point d'Aries, qui eſt le principe des longitudes, & que la circonference de ces cercles eſt diviſée comme l'Ecliptique en 360 degrez, & d'une maniere ſemblable par les cercles de longitudes qui les coupent ; ce que l'on entendra facilement par l'aide du Globe celeſte.

On peut donc voir par ce qu'on vient de dire, que les cercles de latitude ſervent à déterminer les latitudes & meſurer les longitudes en la même maniere que les cercles de longitude ſervent à determiner les longitudes, & à meſurer les latitudes.

On peut auſſi remarquer que le vray lieu d'un Aſtre dans ſon Orbite ou ſa Sphere, eſt au Point de concours des deux cercles de longitude & de latitude.

SECTION III.

Des Cercles d'aſcenſion droite.

CEs Cercles paſſent par les Poles du Monde, & coupant l'Equateur à angles droits déterminent l'aſcenſion droite des Aſtres. On en peut imaginer autant qu'il y a d'Aſtres dans l'Univers, ou de degrez dans l'Ecliptique.

On les nomme Cercles d'aſcenſions droites, parce que paſſans par les Poles du Monde, ils ſervent d'horiſon en la Sphere droite, à laquelle les aſcenſions droites des Aſtres ſe raportent.

Le premier de ces Cercles eſt le colure des Equinoxes, où un Aſtre ſe trouvant n'a point d'aſcenſion droite. L'aſcenſion droite eſt un Arc de l'Equateur compris entre le colure des Equinoxes, qui coupe l'Ecliptique au premier point d'Aries, & un autre cercle d'aſcenſion droite paſſant par le centre de l'Aſtre, ou par quelque Point de l'Ecliptique.

On peut auſſi dire que l'aſcenſion droite d'un Aſtre ou d'un degré d'Ecliptique, eſt l'Arc de l'Equateur qui ſe leve avec l'Aſtre ou avec le Point de l'Ecliptique dans l'horiſon de la Sphere droite. Et comme les Meridiens coupans auſſi l'Equateur à angles droits, & paſſans par les Poles du Monde, peuvent être pris pour Horiſons droits ; il s'enſuit que ſi on les fait paſſer par chaque degré de l'Ecliptique, ils marqueront dans l'Equateur les Points des aſcenſions droites

droites de ces mêmes degrez de l'Ecliptique, c'est à dire le degré de l'Equateur, qui est dans le Meridien avec le degré de l'Ecliptique.

L'ascension droite du Soleil, est l'Arc de l'Equateur compris entre le premier Point d'Aries & le lieu du Soleil dans l'Ecliptique; par exemple, l'ascension droite du Soleil étant au premier degré de ♉ est de 27 degrez 54', c'est a dire qu'en la Sphere droite le 27 degré 54' de l'Equateur monte sur l'Horison, & s'éleve avec le premier degré de ♉.

SECTION IV.

Du Cercle d'ascension oblique, & de la difference ascensionelle.

ON a pû s'imaginer une infinité de Cercles d'ascension droite, à cause qu'ils passent tous par les mêmes Poles, qui sont ceux du Monde, & ainsi ils ont pû être pris pour des Meridiens; mais on ne peut concevoir plus d'un cercle d'ascension oblique pour chaque élevation de Pole, puisqu'il n'est autre chose que l'Horison de la Sphere oblique, lequel ne passant pas par les Poles du Monde, & étant déterminé au regard d'une élevation de Pole particuliere, ne peut être que seul; les ascensions & descensions des Astres ou des degrez de l'Ecliptique qui s'y font, sont nommées Obliques, à cause qu'elles sont faites en la Sphere oblique, de même que les ascensions droites sont ainsi appellées à cause qu'elles se font en la Sphere droite ou dans des cercles qui sont Horisons de la Sphere droite: c'est pourquoy l'Horison dans la Sphere oblique peut être nommé Cercle d'ascension oblique.

L'ascension oblique d'un Astre ou d'un degré de l'Ecliptique, est donc l'Arc de l'Equateur compris entre le colure des Equinoxes, & l'Horison Oriental où se trouve l'Astre ou le degré de l'Ecliptique, ou bien c'est le degré de l'Equateur qui se leve avec l'Astre ou avec le degré de l'Ecliptique, l'un & l'autre étant dans l'Horison Oriental. Il en est de même de la descension oblique, si on raporte l'Astre ou le degré de l'Ecliptique à l'Horison Occidental.

L'ascension oblique du Soleil, quand il est, par exemple, au premier degré du ♉, est de 14 degrez 24'. sur l'Horison de Paris, c'est

c'eſt à dire que tous les 30 degrez du Signe d'♈ montant ſur l'Horiſon de Paris, l'Arc de l'Equateur qui monte en même tems ſur ledit Horiſon, n'eſt que de 14 degré 24 minutes, & ledit 14 degré 24 minutes de l'Equateur ſe leve avec le Soleil quand il eſt au premier degré de ♉, ce qui provient de l'obliquité de l'Ecliptique avec l'Horiſon: c'eſt pourquoy plus le Pole eſt élevé ſur l'Horiſon, plus petit eſt l'Arc de l'Equateur qui ſe leve, par exemple, avec le Signe d'♈.

Les parties égales de l'Ecliptique ne ſe levent & ne ſe couchent pas en des tems égaux, comme font les parties égales de l'Equateur, dont le mouvement eſt regulier & uniforme, faiſant en tems égaux des Arcs égaux de ſon cercle.

La difference des aſcenſions droites & obliques eſt appellée Difference Aſcenſionelle, qui ne ſe rencontre que dans la Sphere oblique; ainſi, par exemple, de 27 degrez 54′ que nous avons dit être l'aſcenſion droite du premier degré de ♉, ôtant 14 degrez 24′ qui eſt l'aſcenſion oblique du même degré ſur l'Horiſon de Paris, le reſte 13 degrez 30′ en eſt la difference aſcenſionelle.

Si on reduit en heures & minutes d'heures, les degrez & minutes de la difference aſcenſionelle, on connoît de combien les jours de l'année auſquels elle répond, different du jour de l'Equinoxe; car ajoûtant le double du tems de cette difference aſcenſionelle aux douze heures du jour de l'Equinoxe, on a la durée des longs jours, le Soleil parcourant la moitié de l'Ecliptique qui eſt du côté du Pole apparent, & ſi on ôte ce même tems de douze heures, on aura la longueur des petits jours qui arrivent quand le Soleil parcourt la moitié de l'Ecliptique, qui eſt du côté du Pole inviſible. Ainſi le double de 13 degrez 30′ eſt 27 degrez, leſquels reduits en temps, à raiſon de 4 minutes d'heures pour chaque degré, on aura une heure & 48 minutes, ce qui fait connoître que le 20 jour d'Avril, le Soleil étant au premier degré de ♉, le jour eſt de 13 heures 48 minutes ſur l'Horiſon de Paris, & ainſi des autres; enſuite dequoy on connoît facilement l'heure du lever & du coucher du Soleil.

Sous l'Equinoxial & ſous les Poles, il n'y a point de difference aſcenſionelle; entre l'Equateur & les Cercles polaires il y en a une, mais toûjours moindre que 90 degrez ou 6 heures. Sous les Cercles polaires elle eſt préciſément de 90 degrez. Mais au delà des mêmes Cercles, elle eſt plus petite que 90 degrez, & diminuë

F de

de plus en plus jusqu'à ce qu'elle devienne à rien sous les Poles.

Dans les Signes Septentrionaux les ascensions droites des degrez de l'Ecliptique sont plus grandes que leurs ascensions obliques: Mais au contraire aux Signes Meridionaux les ascensions droites des degrez de la même Ecliptique, sont plus petites que leurs ascensions obliques.

SECTION V.

Des Cercles de declinaison.

LEs Cercles de declinaison sont de petits Cercles paralleles à l'Equateur, lesquels sont compris entre l'Equateur & les Poles.

Ces Cercles coupant ceux des ascensions droites, ou des Meridiens à angles droits, déterminent sur les mêmes la quantité de la declinaison des Astres ou des degrez de l'Ecliptique, & cette declinaison est un Arc du Meridien, compris depuis l'Equateur jusqu'au lieu de l'Astre posé dans le méme cercle; on en peut imaginer tant que l'on voudra.

Les Astres qui sont dans l'Equateur n'ont aucune déclinaison; elle augmente ou diminuë à mesure qu'ils s'aprochent ou s'éloignent de l'Equateur par leur mouvement propre. La plus grande du Soleil est lors qu'il est parvenu aux Tropiques du Cancer & de Capricorne.

Pour les Etoiles fixes qui conservent toujours la même latitude dans leur mouvement particulier, elles ont leur plus grande déclinaison, quand elles parviennent au colure des Solstices. Il en est de meme des Planetes.

L'augmentation & diminution de la declinaison du Soleil est une des causes des inégalité des jours & des nuits en la Sphere oblique : car selon qu'il s'éloigne de l'Equateur, il s'aproche ou recule du Zenit, ce qui rend les saisons de l'année inégales & dissemblables.

Les differences des déclinaisons des Signes & de chaque degré de l'Ecliptique, ne sont pas égales entr'elles, comme le sont les Signes & les degrez, & ces differences sont bien plus grandes vers l'Equateur que vers les Tropiques ; car la difference de déclinaison qui

qui eſt entre le premier point d'Aries & le premier de Taurus qui comprend tout le Signe d'♈, eſt de 13 degrez 30', celle qui eſt entre le premier point de ♉, & celui de ♊ qui fait le Signe entier de ♉, eſt de 8 degrez 42', & celle qui eſt entre le commencement de ♊ & celuy de ♋ qui renferme tout le Signe de ♊, n'eſt que de 3 degrez 18. On voit donc par l'inégalité de ces differences combien celle des Signes voiſins des Equinoxes eſt plus grande que celles des Signes qui le ſont des Solſtices. Il en eſt de même à proportion de chaque degré : la raiſon de cet effet eſt une proprieté de la Sphere ou Globe, qui eſt cauſe de cette diviſion de grand cercle faite par des petits en parties inégales. Ce qui eſt expliqué & démontré dans les Elemens Spheriques de Theodoſe.

Les points de l'Ecliptique également diſtans des Solſtices & des Equinoxes, ont leurs déclinaiſons égales. Le point de rencontre des deux cercles de déclinaiſon, & l'aſcenſion droite marque le vray lieu de l'Aſtre dans le Ciel.

Si on met le Pole au Zenit, les deux colures repreſenteront deux principaux cercles d'aſcenſion droite, & les deux Tropiques, avec les deux cercles polaires, quatre cercles de déclinaiſon.

SECTION VI.

DES AZIMUTS,

Où l'on explique la parallaxe & refraction des Aſtres.

LEs Azimuts, autrement nommez Verticaux ou Cercles de hauteur, ſont de grands cercles qui paſſent par les poles de l'Horiſon, c'eſt-à-dire, par le Zenit & Nadir du lieu, & coupent l'Horiſon à Angles droits. On en peut imaginer tant que l'on voudra, à moins que l'on ne veüille ſe borner à 360. en les faiſant paſſer par tous les degrez de l'horiſon.

Au regard de l'Hemiſphere ſuperieur, on les peut prendre pour des quarts de cercles qui ſe rencontrent aux poles de l'horiſon, & y déterminent l'Azimut des Aſtres, lequel eſt un arc du même horiſon, compris entre le premier de tous les Azimuts, & celuy auquel ſe trouve l'Aſtre.

Le premier Azimut eſt celuy qui paſſe par le point où l'Equateur coupe l'horiſon oriental, qui eſt un des poles du meridien, ce qui fait qu'il le coupe à angles droits.

On meſure ſur ces mêmes cercles la hauteur & l'abaiſſement des Aſtres depuis l'horiſon où elle eſt nulle; & cette meme hauteur eſt l'arc de l'Azimut, compris entre l'horiſon & l'Aſtre; & ſon complement eſt la diſtance de l'Aſtre du Zenit.

Le meridien eſt auſſi du nombre des Azimuts, puiſqu'il paſſe par le Zenit, ainſi le premier vertical & le meridien, les prenant pour deux demi cercles ſuperieurs, étant ſur l'Hemiſphere viſible; ſeront les deux principaux Azimuts qui le diviſeront en quatre parties par raport aux quatre points cardinaux.

C'eſt ſur les Azimuts que les Aſtronomes conſiderent la parallaxe de hauteur, & la refraction. La parallaxe eſt un arc du vertical, qui marque la difference des hauteurs d'un Aſtre vû de deux endroits, à ſavoir du centre de la terre, & de ſa ſuperficie. Cette parallaxe fait paroître les Aſtres plus bas qu'ils ne ſont veritablement, comme on l'a déja fait comprendre au diſcours de l'Horiſon; mais la refraction fait un effet tout contraire; car elle fait paroître les Aſtres plus hauts qu'ils ne ſont effectivement: elle eſt meſurée par un arc du vertical, qui montre la difference dont la hauteur apparente d'un Aſtre que l'on obſerve ſur la ſuperficie de la terre avec les inſtrumens Aſtronomiques, eſt plus grande que celle que l'on trouveroit ſans cette meme refraction. Ces deux ſujets meritent bien qu'on les explique un peu plus en détail, ce que l'on va faire en commençant par la parallaxe.

De la Parallaxe.

LA parallaxe, ou diverſité d'aſpect des Aſtres, s'engendre de ce qu'on les voit en deux endroits differens. Dans le firmament, quand on les conſidere de deux lieux differens, ſavoir du centre de la terre, &, d'un point de ſa ſurface. Comme dans la Fig. ci-aprés, ſi B repreſente le centre de la terre, A un point de ſa ſurface, duquel Z eſt le Zenit, D F Z, un Azimut ou Cercle vertical ſur lequel on compte la hauteur des Aſtres, comme S M ou S N, depuis l'Horiſon rationel, S M N eſt le cercle ou l'orbite de quelque Aſtre comme du Soleil. On voit qu'étant dans l'Horiſon au

au point S; les lignes A S, B S, qui passent par le centre du Soleil, étant prolongées, vont rencontrer la superficie concave du firmament aux points E & D, dont le premier marque le lieu du Soleil S, vû du point A de la surface de la terre par le rayon visuel A S E: & l'autre D montre son lieu quand il est regardé du centre de la terre B, par le rayon visuel B S D; de sorte que l'arc E D du vertical D F Z, mesure la diversité d'aspect du Soleil consideré de deux lieux differens A & B: ce même arc est nommé la parallaxe horisontale du Soleil, à cause qu'on le suppose dans l'Horison, elle est au plus de dix secondes. Si le Soleil est élevé au-dessus de l'Horison comme en M, ou en N, les arcs du vertical F G, H I, seront la mesure de sa parallaxe. Ces arcs ne sont pas égaux; car l'arc E D, qui est la parallaxe horisontale est le plus grand de tous; & à mesure que le Soleil s'éleve sur l'Horison, comme en M & en N, cette parallaxe diminuë, l'arc F G est plus petit que l'arc D E, & plus grand que l'arc H I. Si le Soleil est encore plus vers le Zenit Z, la parallaxe sera encore plus petite; & enfin elle se réduira à rien, si le Soleil parvient jusqu'au Zenit. Pour avoir une raison sensible de cette inégalité, l'on n'a qu'à considerer par l'aspect de la même Figure, qu'à proportion que le Soleil a plus ou moins de hauteur sur l'Horison, les lignes tirées du centre de la terre B, & du point A de sa superficie par le centre du Soleil, s'aprochent plus ou moins l'une de l'autre; ce qui fait que ces lignes étant prolongées au-delà du centre du Soleil, font un arc plus ou moins grand dans le Firmament. Il en est de même de la parallaxe des autres Astres, celle du Soleil ayant servi d'exemple.

La parallaxe de la Lune est bien plus grande que celle du Soleil, comme on peut voir pans la même Figure où S M N est l'orbite du Soleil, & O L P, l'orbite de la Lune; & les supposant tous deux dans l'Horison sensible, le Soleil au point R, & la Lune au point L, ils seront vûs tous deux de la superficie de la terre au même point C dans le Firmament. Mais du centre de la terre le Soleil seroit vû en K & la Lune en T, de sorte que la parallaxe du Soleil sera l'arc C K qui sera plus petit que l'arc C T, qui est la parallaxe de la Lune; ainsi quoy que le lieu apparent de ces deux Planetes soit le même en C, leurs vrais lieux seront neanmoins differens, celuy de le Lune étant en T, & celuy du Soleil plus bas en K; & cela fait voir que quoy que ces deux luminaires soient conjoints en apparence,

rence, ils ne le sont pas veritablement, puisque pour l'étre de cette derniere maniere, il faudroit qu'ils fussent vûs conjoints du centre de la terre. Ce qui vient d'etre dit, servira beaucoup à l'explication des Eclipses dont on traitera en son lieu.

Lors que la Lune est dans l'Horison rationel, elle à sa plus grande parallaxe, laquelle a esté observée de soixante minutes ou d'un degré.

Puisque les Etoiles fixes n'ont aucune parallaxe, étant tres-éloignées de la terre, comme il a été dit au Chapitre de l'Horison, & que la Lune a la plus grande parallaxe, parce qu'elle est la plus proche de la terre, il s'ensuit que les Planetes qui sont placées dans le systeme du Monde entre la Lune & les Etoiles fixes, en auront moins que la Lune, & plus que les Etoiles.

On voit par cette figure, & par ce qui vient d'être expliqué, que la parallaxe abaisse les Astres, en égard à la surface de la terre, d'où on les observe, puisque les points E, F, H, qui sont les lieux apparens du Soleil vû du point A de la surface de la terre, sont plus bas que les points, D, G, I, qui en marquent les vrais lieux vûs du centre de la terre.

De la Refraction.

Pour entendre ce que c'est que Refraction, il faut savoir, qu'entre les corps transparens, & qui peuvent donner passage à la lumiere, il y en a de plus épais les uns que les autres. L'eau, par exemple, est plus épaisse que l'air, & l'air encore plus que le ciel.

L'experience nous aprend, que les rayons de la lumiere tombans perpendiculairement, traversent en ligne droite tous les different milieux transparens sans se détourner; mais que les rayons qui passent obliquement de l'air sur la surface de l'eau, ou de tout autre corps transparent plus épais que l'air, se détournent en s'aprochant de la perpendiculaire; & au contraire, que ceux qui ayant traversé l'eau, viennent à rencontrer obliquement la surface de l'air, se détournent & se rompent en s'éloignant de la perpendiculaire.

C'est ce detour que l'on appelle Refraction, laquelle, comme nous venons de dire, est de deux sortes.

Cecy s'entendra facilement par la figure ci-aprés, où la ligne DC represente

represente un rayon de lumiere, qui ayant traversé l'espace D A C que je suppose de l'air, rencontre obliquement au point C la surface d'un autre corps plus épais comme C B E, que je suppose de l'eau; ce rayon D C ne traversera pas ce corps par la ligne droite C E, mais il se détournera vers F, en s'aprochant de la perpendiculaire A C B, tirée du point de rencontre C, du rayon de lumiere D C.

Que si nous supposons un rayon de lumiere F C, sortant de l'eau, & entrant obliquement dans l'air, au lieu de continuer sa route en ligne droite vers G, il se détournera vers D, en s'éloignant de la perpendiculaire A C B.

Ainsi le rayon D C, qui étoit le rayon direct dans le premier cas de la Refraction, devient le rayon rompu dans le second; & F C, qui dans le premier cas étoit le rayon rompu, devient le rayon direct dans le second; ce qui fait que les angles F C E, G C D; dans l'un & l'autre cas, sont égaux entr'eux.

Or c'est ce détour C F du rayon de lumiere D C de son droit chemin C E, qui se nomme Refraction, laquelle est mesurée par l'angle F C E, qui pour cet effet est nommé Angle de refraction; lequel est plus ou moins grand à proportion que les rayons tombent plus ou moins obliquement sur la surface du milieu transparent, ou que l'angle A D C, que l'on nomme l'angle d'inclination du rayon D C, sera plus ou moins grand. Et puis que le rayon D C se détourne en F, il s'ensuit que si l'œil étoit en F, il verroit un objet qui seroit en D par le rayon rompu F C, continué en G, de sorte qu'il verroit ce même objet au point G, & plus haut que D; au contraire, si l'œil étoit au point D, & l'objet en F, cet objet luy paroîtroit en E, puisqu'il seroit vû par la ligne visuelle D C E, ce que l'on peut facilement experimenter, en mettant une piece de monnoye, ou autre chose, dans un vaisseau plein d'eau comme en F; car on ne la verra pas par le rayon direct F C G, l'œil étant en G; mais par le rayon rompu D C, l'œil étant en D, lequel verra ce meme objet au point E, par la continuation du rayon rompu D C au meme point E; & c'est la raison par laquelle un bâton dont une partie est plongée dans l'eau, paroît rompu.

La matiere celeste étant donc plus déliée & plus subtile que celle de l'air ou de l'Atmosphere celeste, qui est la region des vapeurs, il s'ensuit que les rayons du Soleil se rompent & souffrent de la refraction

fraction en passant par l'air qui est plus épais que le Ciel. De là vient que le Soleil paroît plus élevé qu'il n'est en effet ; car qu'un rayon de lumiere, comme V D H, vienne à rencontrer la superficie exterieure de l'Atmosphere au point D, ce même rayon au lieu d aller droit en H, il se détourne en sorte qu'il va droit à l'œil A, posé sur la superficie convexe de la terre ; de sorte que D A est le rayon rompu du Soleil qui s'est approché de R D B, qui traverse perpendiculairement les deux milieux sans souffrir de Refraction ; & l'angle A D H, est l'angle de Refraction, qui est ce qu'on appelle la Refraction du Soleil, laquelle est mesurée par l'arc S E, faisant partie du cercle vertical Q G, décrit du point A, centre de l'Horison sensible A G, duquel on observe les hauteurs apparentes des Astres. Ainsi l'arc G S, ou G F, (on peut prendre l'un ou l'autre ; car la difference S F de ces deux arcs, est comptée pour rien dans l'immense étenduë du ciel, les lignes A S & H F, étant supposées paralleles) seroit la hauteur apparente du Soleil, ou d'un autre Astre, s'il n'y avoit point de Refraction ; mais l'arc G E est la hauteur apparente augmentée par la Refraction S E. Le Soleil paroit donc en E à l'œil qui est en A, par le rayon rompu A D, prolongé droit en E, & plus haut que F ou S, point qui termine la hauteur apparente qui seroit observée par les instrumens, sans aucune Refraction, si l'air n'étoit pas plus épais que la matiere celeste.

On peut voir par ce qu'on a expliqué, que les Refractions horisontales sont les plus grandes, & qu'elles se réduisent à rien, quand les Astres viennent au Zenit. La Refraction horisontale du Soleil est de 32'. 20", & sa parallaxe horisontale de 10", suivant les Observations de Monsieur Cassini.

SECTION VII.

Des Almucantarats.

CE sont de petits cercles paralleles à l'Horison, lesquels traversant les Azimuts, les coupent à Angles droits.

On les nomme Almucantarats en Arabe, ce qui veut dire Cercles de hauteur, à cause qu'en traversant les Azimuts, ils déterminent sur eux les hauteurs des Astres, comme aussi leur distance du

du Zenit ; & tous ceux qui peuvent avoir une égale hauteur sur l'Horison.

On peut aussi compter sur les mêmes cercles les Azimuts des Astres en la même maniere que l'on fait les longitudes des Etoiles sur les cercles de latitude, ou leurs ascensions droites sur les cercles de déclinaison ; ce qui fait que ces cercles déterminent les hauteurs des Astres, & mesurent les azimuts, de même que les azimuts ou verticaux, déterminent leurs azimuts, & mesurent leurs hauteurs.

Si on éleve le pole de la Sphere au Zenit, les tropiques & les cercles polaires representeront 4 de ces almucantarats, deux au dessus & deux au dessous de l'Horison. Dans les Astrolabes, qui sont des Planispheres particuliers faits pour differentes hauteurs du pole, on marque les azimuts de deux en deux degrez de l'Horison, & les almucantarats aussi de deux degrez sur les cercles verticaux. Aux Spheres & Globes, on y peut joindre un azimut qui sert pour tous, avec lequel on fait plusieurs operations dans l'usage de ces Instrumens Astronomiques.

SECTION VIII.

Des Cercles Horaires.

LEs cercles des heures sont 12 grands cercles qui passent par les poles du Monde comme les Meridiens, & divisent tout le Globe ou la Sphere en 24 parties égales, qui font les 24 heures du jour civil ou astronomique.

Ces cercles se coupans l'un l'autre aux poles du Monde, font des angles de 15 degrez chacun, lesquels se mesurent sur l'Equateur par l'intervale, compris entre deux de ces cercles.

Il faut concevoir ces douze grands cercles immobiles comme le meridien qui en est un, puisqu'il marque 12 heures à midy & à minuit, & considerer que chaque cercle horaire comprend deux demi cercles qui marquent la même heure, mais differemment, car si le demi cercle horaire superieur marque 11 heures du matin, le demi cercle inferieur marquera 11 heures du soir ; ou si le superieur marque 4 heures aprés midy, l'inferieur marquera 4 heures aprés minuit, & ainsi des autres.

Le Soleil dans sa revolution journaliere parcourt dans chaque heure du jour 15 degrez de l'Equateur, & en 24 heures 360 degrez, qui font le cercle entier, & qui accomplissent le jour astronomique. Il passe deux fois le jour par ces mémes cercles, & les 24 heures sont distinguées; de telle sorte qu'il y en a 12 comptées depuis minuit jusqu'à midy, qui donnent les heures du matin; & 12 comptées depuis midy jusqu'à minuit, qui indiquent les heures du soir.

Outre ces douze cercles horaires, il en faut encore imaginer une infinité d'autres, pour déterminer les fractions ou parties des heures, comme les minutes, les secondes, les tierces, &c.

Ces cercles sont propres à ceux qui commencent à compter les heures au Meridien, comme les Astronomes, les François, & presque toutes les Nations de l'Europe. Les Astronomes en commencent le compte à midy, & les autres à minuit.

Pour les Babyloniens & les Italiens, ils commencent à les compter de l'Horison; les premiers à l'Orient, ou au lever du Soleil, & les derniers à l'Occident ou à son coucher.

Pour avoir l'intelligence de ces sortes d'heures, & des cercles qui les déterminent, il faut concevoir deux cercles paralleles à l'Equateur, qui touchent l'Horison sans le couper, & qui sont les plus grands de tous ceux qui paroissent & qui sont toujours cachez, desquels on a parlé au discours de l'Horison, & imaginer que ces mémes cercles sont divisez en 24 parties égales, la division commençant du Meridien, qui est le point où le parallele touche l'Horison, & qu'on fait passer par chaque point de cette division, & chaque point de celle de l'Equateur, faite par les cercles horaires précedens d'autres grands cercles, du nombre desquels est l'Horison. Or ces derniers cercles déterminent les heures Babyloniques & Italiques, telles qu'on les voit décrites en quelques Quadrans avec les astronomiques dont on parlé ci-devant.

Les cercles horaires astronomiques divisent les 360 degrez de l'Equateur en 24 parties égales, dont chacune est de 15 degrez. Ces 15 degrez font une heure égale, & la 24e partie du jour civil ou astronomique. L'heure est divisée en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, &c.

De sorte qu'un degré vaut quatre minutes d'heure, une minute de degré quatre secondes d'heure, &c. mais quinze minutes d'un

degré

degré répondent à une minute d'heure, & 15 secondes d'un degré à une seconde d'heure, &c.

La division du jour en 24 heures n'a pas été de tout tems; car auparavant on le divisoit en quatre parties ou vigiles, dont la premiere étoit selon les Juifs, depuis le coucher du Soleil jusqu'à minuit; la seconde depuis minuit jusqu'au lever du Soleil; la troisiéme depuis le lever du Soleil jusqu'à midy; & la quatriéme depuis midy jusqu'à son coucher: les deux veilles du jour depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher, étoient divisées en 12 heures, & celles de la nuit pareillement en 12 autres heures. Ces heures n'étoient égales entre elles, comme les nôtres, qu'au tems des équinoxes; mais dans le reste du cours de l'année elles étoient inégales, tantôt plus longues, & tantôt plus courtes, à proportion que leurs jours croissoient ou décroissoient.

Dans le Nouveau Testament au tems des Equinoxes, la troisiéme heure du jour chez les Juifs, se raportoit à nos 9 heures du matin, leur sixiéme heure à notre midy, & leur neuviéme heure à nos trois heures aprés midy. Ce qu'il est bon de remarquer, pour entendre les passages de l'Histoire de la Passion de notre Sauveur, décrite par les quatre Evangelistes, qu'il fût mis en Croix à la sixiéme heure, & qu'il mourut à la neuviéme.

Cette maniere de compter les heures, a donné lieu à l'Eglise de les compter de même, pour marquer le tems de la recitation de son Office, qu'elle a distribué aux divers tems de Prime, Tierce, Sexte, None, Vespres, & autres semblables, pour accomplir les Offices du jour & de la nuit.

SECTION IX.

Des Cercles des jours, & des causes de leurs varietez.

CE sont des cercles paralleles à l'Equateur, passant par chaque degré de l'Ecliptique que le Soleil parcourt à peu prés en un jour par son mouvement particulier.

Ils ne sont pas à la rigueur exactement paralleles à l'Equateur, parce que le Soleil ne demeurant pas toûjours dans un même degré de l'Ecliptique, vû qu'il en fait un par jour à peu prés, soit en approchant,

chant, soit en reculant du Zenit, cela est cause qu'il fait son mouvement journalier en maniere de ligne spirale, ou bien en visse de limaçon. Ainsi le Soleil avançant tous les jours d'un degré par son mouvement propre, il faut que le cercle diurne, qui part d'un degré de l'Ecliptique où se trouve aujourd'huy le Soleil, aille un peu obliquement pour en rejoindre un autre auquel il doit venir le lendemain par sa revolution journaliere; d'où s'ensuit que ce cercle sera en forme de Spire. Ainsi en est-il de tous les autres, passant par tous les degrez de l'Ecliptique. Il faut donc entendre que comme l'Ecliptique contient 360 degrez, il y aura 180 de ces sortes de Spires, chacune passant par deux degrez à peu prés d'une même distance des Equinoxes & des Solstices, que l'on appelle (quoy qu'improprement) Cercles des Jours civils.

Quand le Soleil est dans les six Signes descendans, la Spire est disposée de maniere que la plus grande hauteur du Soleil est à l'Orient du Meridien, au contraire quand il est dans les 6 Signes ascendans, la Spire, qu'il décrit est disposée de sorte, que la plus grande hauteur est vers l'Occident, ainsi la plus grande hauteur du Soleil n'est pas toûjours precisément à midy; mais la difference est si petite, qu'il n'y a que les Astronomes qui s'en puissent appercevoir. Au tems des Solstices, les Spires étant comme paralleles à l'Equateur, à cause que la variation de la declinaison du Soleil est insensible, sa plus grande hauteur est à midy.

Pour bien concevoir ce que c'est que le jour civil, on sçaura que c'est une revolution de tout l'Equateur avec une partie du même qui répond au degré de l'Ecliptique, que le Soleil a parcouru par son mouvement propre; de sorte que le Jour civil a plus de vingt-quatre heures Equinoxiales, puis qu'avec la revolution entiere de l'Equateur, il y a encore une petite partie du même cercle de l'Equateur que l'on y ajoûte, qui rend le Jour civil plus long que le tems de 24 heures équinoxiales. Mais comme ces petites portions de l'Equateur sont inégales, à cause de l'irregularité du mouvement de l'Ecliptique, de laquelle tous les degrez ne passent pas sous le Meridien en tems égaux comme tous ceux de l'Equateur, cela fait que tous les jours de l'année ne sont pas égaux, & ceux qui se servent du petit Livre de la Connoissance des Tems, y ont pû remarquer, que les mois de Novembre & de Decembre pris ensemble, sont plus longs d'une demie heure & demy quart que les mois de Septem-

Septembre & d'Octobre, quoy qu'il y ait également 61 jours de part & d'autre.

Cette inégalité des Jours civils procede encore d'une autre cause, à sçavoir de l'inégalité du mouvement du Soleil en l'Ecliptique, causée par l'excentricité du cercle auquel il a son mouvement propre. Ainsi les Jours civils n'étant pas égaux entre eux, les heures qui sont les vingt-quatriémes parties de ces jours ne seront pas aussi égales entre elles: Mais cette inegalité, principalement au regard des heures, est si peu de chose, qu'il n'y a que les Astronomes qui en peuvent appercevoir la difference.

Le Jour civil a deux parties, dont l'une retient le nom de Jour & l'autre s'apelle Nuit. Le Jour contient l'espace de tems compris depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher, & la Nuit est l'autre partie depuis son coucher jusquà son lever.

Or comme il y a une grande diversité entre les jours & les nuits, à cause des differentes sections des Cercles diurnes faites par l'Horison en la Sphere oblique, lesquels varient encore par les differentes élevations de Poles, qui la rendent plus ou moins oblique; cela fait qu'il faut l'expliquer plus particulierement.

Des Causes de la varieté des jours.

DAns la Sphere droite, laquelle a le Zenit dans l'Equateur, les jours sont égaux aux nuits pendant toute l'année, à cause que l'Horison de cette Sphere passant par les Poles du Monde coupe tous les cercles diurnes en deux parties égales, ce qui paroît évident par la Sphere artificielle, si on met les Poles du Monde dans l'Horison; car on verra que tous les Cercles des jours sont coupez par l'Horison en deux parties égales. Il y a encore une autre raison de cette égalité, à sçavoir celle des ascensions de toutes les moitiez de l'Ecliptique en quelque endroit qu'on les puisse prendre; car quelque moitié que ce soit de l'Ecliptique sera 12 heures à monter & 12 heures à descendre.

Dans la Sphere oblique jusqu'aux Cercles Polaires, les jours sont inégaux aux nuits pendant toute l'année, excepté aux tems des Equinoxes, à cause que l'Horison de cette Sphere coupe tous les Cercles diurnes, excepté l'Equateur, en deux parties inégales entre elles, & d'autant plus inégales, que la latitude ou la hauteur du Pole

est grande ; car là où le Pole est plus élevé, les jours d'Eté y sont plus longs, & les nuits plus courtes, que là où il est moins élevé ; ce qui rend les jours inégaux aux nuits, & toûjours de plus en plus à mesure que le Pole se hausse davantage, jusqu'à ce que sa hauteur étant parvenuë au soixante-sixiéme degré 31', qui est celle des Peuples qui habitent sous les Cercles Polaires, le plus long jour d'Eté y est de 24 heures entieres, à cause qu'en cette hauteur de Pole le Tropique d'Eté n'est seulement touché qu'en un Point par l'Horison sans en étre coupé. Quand le Soleil est au Tropique d'Hyver, il n'y a point de jour, mais une nuit de 24 heures, parceque ce Tropique est tout entier sous l'Horison, le touchant de même sans le couper.

L'autre cause de l'inégalité des jours & des nuits en la Sphere oblique se tire de l'inégalité des ascensions des signes du Zodiaque, dautant que toutes les moitiez de l'Ecliptique hors celle qui est déterminée par la section de l'Equateur aux deux Points d'♈ & ♎, ont leurs ascensions toutes inégales, ce qui rend les jours inégaux aux nuits ; car entre les six Signes de l'Ecliptique, ceux qui ont ascension droite, employant chacun plus de deux heures à se lever, font le plus long jour, & les mémes qui descendent obliquement étant chacun moins de deux heures à se coucher, font la plus courte nuit ; au contraire les six Signes qui montent tous obliquement, font le plus court jour, & les mêmes en descendans droitement font la plus longue nuit ; & si entre ces six Signes il y en monte une partie droite & l'autre obliquement, cela rendra les jours plus ou moins longs, selon que les Signes d'ascension droite excederont plus ou moins ceux d'ascension oblique. Aux Equinoxes les jours y sont égaux aux nuits, parce qu'il y monte autant de Signes d'ascension droite, que d'ascension oblique.

Sous les Cercles Polaires, le plus long jour est de 24 heures. parce que les six Signes d'ascension oblique se levent en un instant, & les six autres mettent 24 heures à se lever ; au contraire les six Signes qui se sont levez tous ensemble emploieront 24 heures à se coucher, & feront pour lors la plus longue nuit de 24 heures. Tout cela se peut facilement comprendre par la Sphere en élevant le Pole selon les differentes positions.

Il faut ici remarquer que les cercles des jours également éloignez de l'Equateur, ou qui marquent la même declinaison du Soleil, sont

sont coupez par l'Horison d'une maniere semblable; en sorte que la partie du Cercle diurne qui est au dessus de l'Horison du côté du Septentrion est égale à la partie du Cercle diurne qui est au dessous du même Horison du côté du Midy, & au contraire la partie du Cercle diurne qui est sous l'Horison du côté du Septentrion est égale à l'autre partie du cercle diurne qui est dessus du côté du Midy, ce qui rend en ces endroits les longs jours d'Eté reciproquement égaux aux longues nuits d'Hyver, & les plus courtes nuits d'Eté aux plus courts jours d'Hyver.

On peut encore remarquer que les jours ne croissent ny ne décroissent pas également en tems égaux, dont la raison est la même que celle qu'on a raportée au Discours des declinaisons.

Dans la Sphere oblique comprise depuis les Cercles Polaires jusqu'aux Poles, comme dans les Zones froides, il y a plusieurs jours sans nuits, & plusieurs nuits sans jours, dont la raison est qu'il y a deux parties de l'Ecliptique, qui jamais ne se levent & ne se couchent dans la revolution de la Sphere, ce qui fait que les Cercles diurnes qui passent par les degrez de ces deux parties de l'Ecliptique sont tous entiers sur l'Horison, & pareillement tous entiers au dessous, comme on l'a déja expliqué aux Discours des Cercles Polaires.

Dans la Sphere parallele qui a l'un de ses Poles au Zenit & l'autre au Nadir, il y a six mois de jour & six mois de nuit; de sorte que toute l'année n'y est composée que d'un jour & d'une nuit. La cause de cet effet est, qu'une des moitiez de l'Ecliptique comprise depuis un Equinoxe jusqu'à l'autre est perpetuellement sur l'Horison, & l'autre toujours au dessous, parce que dans cette Sphere parallele, l'Equinoxial servant d'Horison & coupant l'Ecliptique en deux parties égales aux deux Points des Equinoxes, fait que ni l'une, ni l'autre de ces deux moitiez de l'Ecliptique ne peuvent monter au dessus, ny descendre au dessous de l'Horison; & comme il y a 90 cercles diurnes dans chacune de ces deux moitiez de l'Ecliptique passant par deux de ses degrez également distans des Solstices, il est necessaire que le Soleil parcourant une de ces moitiez de l'Ecliptique par son mouvement propre, décrive aussi par son premier mouvement deux fois ces 90 cercles, une fois en allant d'un Equinoxe à un Solstice, & une autre fois en revenant de ce même Solstice à l'autre Equinoxe; ainsi la presence du Soleil sera de six mois

de

de ſuite ſous l'un des Poles, & ſon abſence d'autant de tems. Par meme raiſon la Lune y ſera 15 jours deſſus, & autant au deſſous de l'Horiſon, Saturne 15 ans, Jupiter 6, & les autres Planetes à proportion du tems de leurs revolutions.

SECTION X.

Du Cercle du crepuſcule.

CE que l'on appelle Crepuſcule n'eſt autre choſe que le peu de lumiere ou lueur qui paroiſt avant le lever du Soleil que l'on nomme Aurore, & qui reſte aprés ſon coucher, qui retient le nom de Crepuſcule. Le commencement du Crepuſcule du matin eſt nommé le Point-du-jour, & la fin de celuy du ſoir eſt le commencement de la nuit cloſe.

Les Crepuſcules commencent & finiſſent lorſque le Soleil eſt abbaiſſé d'environ 18 degrez au deſſous de l'Horiſon ; ces 18 degrez ſe prennent ſur l'Arc d'un cercle vertical paſſant par le Nadir du lieu, & imaginant un cercle parallele à l'Horiſon ou un Almucantarat inferieur décrit par le Point qui termine ces 18 degrez d'abaiſſement; ce ſera le cercle de Crepuſcule dont on parle, auquel le Soleil venant le matin, le Point-du-Jour commencera, & y paſſant le ſoir, le jour finira tout à fait.

L'Atmoſphere, c'eſt-à-dire Sphere fumeuſe, qui eſt la region des vapeurs ou de l'air dont la Terre eſt environnée eſt la cauſe du Crepuſcule; car étant plus élevée que la ſurface de la terre, elle reçoit plûtoſt qu'elle le matin les rayons du Soleil, & plus tard le ſoir, & aprés les avoir rompus, elle les conduit vers l'œil, comme on a expliqué au diſcours de la Refraction, & comme on peut conſiderer plus particulierement à l'occaſion de ce Diſcours des Crepuſcules, par le moyen de la même figure où on ſuppoſe que T, Y, X, eſt un rayon du Soleil quand il eſt abbaiſſé de 18 degrez au deſſous de l'Horiſon, lequel rencontrant l'Atmoſphere au point Y, au lieu de continuer ſon chemin en ligne droite vers X, il ſe détourne vers l'œil A, ſelon les loix de la Refraction ci-deſſus expliquées. Donc quand le Soleil arrive au cercle du crepuſcule, on peut apercevoir le point du jour & le commencement de la nuit. Le jour pris en cette

maniere,

maniere, & selon l'usage ordinaire, sera l'espace de tems compris entre le point du jour ou le commencement de l'aurore, & la fin du crepuscule du soir; alors la vraye nuit sera le reste du tems qu'il faut pour accomplir 24 heures; en ce sens tout le jour sera composé de la vraye lumiere du Soleil & de la lueur du crepuscule, & la nuit n'aura que de pures tenebres sans la moindre apparence de lumiere dans tout le tems qu'elle durera.

La durée des crepuscules est aussi variable que celle des jours naturels dans toutes les differentes positions de la Sphere, & à peu prés pour les mémes causes qui font que le cercle du crepuscule coupe en differentes façons les cercles des jours astronomiques; car sous l'Equateur, où le cercle du crepuscule coupe comme l'Horison ces mémes cercles à angles droits, tous les crepuscules ont à peu prés une méme durée, dautant que tous les arcs des cercles des jours astronomiques qui déterminent la durée des crepuscules, sont presque semblables entr'eux, & ils sont plus courts qu'en la Sphere oblique, parce que dans la Sphere droite le Soleil monte & descend perpendiculairement au dessus & au dessous de l'Horison, au lieu que dans la Sphere oblique, il monte & descend obliquement; c'est pourquoy sous l'Equinoxial la durée du crepuscule n'est que d'une heure douze minutes lors que le Soleil est au méme cercle, & d'une heure 20 minutes quand il est aux Tropiques, l'un & l'autre de ces deux tems étant correspondant aux 18 degrez de profondeur ou d'abaissement du Soleil sous l'Horison, établis pour les limites des crepuscules.

Dans la Sphere oblique la durée des crepuscules y est bien plus grande par la raison que l'on vient d'alleguer, & on y rencontre une varieté fort irreguliere.

Car lors que le Soleil est dans les Signes qui sont du côté du pole apparent, le crepuscule est le double de celuy qui se voit lors que le Soleil est dans les Signes qui sont vers le pole caché. De sorte qu'à Paris depuis le 15 Juin jusques environ le 25 du méme mois, le crepuscule est de 4 heures; ce qui fait qu'il n'y a point de nuit; parce qu'avant que celuy du soir soit fini, celuy du matin recommence, le Soleil ne descendant point alors de 18 degrez au dessous de l'Horison. Le plus court crepuscule n'arrive pas au Solstice d'hyver, mais environ le premier Mars & le douziéme Octobre; ce qui vient de l'obliquité de l'Horison, & de l'inégalité des paralleles.

Dans la Sphere parallele les crepuscules durent prés de deux mois tant devant le lever du Soleil, qu'aprés son coucher ; car en cette position de Sphere, le Soleil fait 52 revolutions diurnes avant que d'être abbaissé de 18 degrez sous l'Horison.

CHAPITRE XI.

Des Etoiles fixes.

SECTION I.

Des Constellations des Etoiles fixes, de leur nombre & de leur division en six grandeurs.

POur mieux connoître les Etoiles, les Anciens les ont rangées sous 48 constellations, autrement nommées Asterismes, dont il y en a 12 dans le Zodiaque, 21 dans la partie Septentrionale, & 15 dans la partie Meridionale, mais on en compte aujourd'huy 23 dans la partie Septentrionale.

Les six Signes Septentrionaux du Zodiaque sont

	Selon Prolemée.		Selon Kepler.
Le Bellier qui a	28	Etoiles, ou	23.
Le Taureau	44		52.
Les Gemeaux	25		30.
L'Ecreviſſe.	13		17.
Le Lion	35		40.
La Vierge.	32		41.

Les six Signes Meridionaux sont

La Balance	17	20.
Le Scorpion	24	27.
Le Sagittaire	31	31.
Le Capricorne	28	28.

Le

	Selon Ptolemée.	Selon Kepler.
Le Verseau qui a	45 Etoiles, ou	45.
Les Poissons	34	42.

Les Constellations Septentrionales sont

La petite Ourse	7	20.
La grande Ourse	35	56.
Le Dragon	31	32.
Cephée	13	12.
Le Bouvier.	23	29.
La Couronne	8	8.
Hercules	28	31.
La Lyre	10	11.
Le Cygne	19	28.
Cassiopée	13	45.
Persée	29	34.
Le Chartier	14	27.
Le Serpentaire	29	56.
Le Serpent	18	26.
La Fleche	5	8.
L'Aigle	15	12.
Antinous	0	7.
Le Dauphin	10	10.
Le petit Cheval	4	4.
Pegase	20	24.
Andromede	23	26.
Le Triangle	5	5.
La Chevelure de Berenice	0	15.

A ces vingt-trois Constellations on ajoûte encore celle de la Fleur-de-lys, qui est au midy du triangle & de la teste de Meduse, contenant quatre Etoiles.

Les quinze Meridionales sont

La Balaine	22	25.
Orion	38	62,

	Selon Ptolemée.		Selon Kepler.
Le Fleuve Eridan qui a	34	Etoiles, ou	39.
Le Liévre	12		13.
Le grand Chien.	29		29.
Le petit Chien.	2		5.
Le Centaure	37		37.
Le Navire Argo	45		53.
Le Loup	19		19.
L'Hydre	27		33.
La Taſſe	7		8.
Le Corbeau.	7		7.
L'Autel	7		7.
La Couronne Auſtrale.	13		13.
Le poiſſon Auſtral	18		17.

Outre toutes ces Conſtellations connuës des Anciens, il y en a encore donze autres qui ont été découvertes par ceux qui ont voyagé vers le Pole Antarctique, ſavoir

La Gruë qui a	13	Etoiles ſelon Kepl.
Le Phenix	15	
L'Indien	12	
Le Paon	23	
Apus oiſeau d'Inde	11	
Apis la mouche.	4	
Le Cameleon	10	
Le Triangle auſtral	5	
Le Poiſſon volant	7	
La Dorade ou Xiphias	7	
Le Toucan ou oye d'Amerique	8	
L'Hydre	21	

On diſtingue auſſi les Etoiles fixes en ſix ſortes de grandeurs, dont il y en a quinze de la premiere, qui ſont

Arcturus dans la Conſtellation du Bouvier.
La Lyre dans le Vautour.
L'œil de Taureau, dit Aldebaran.

Ca-

Capella en l'épaule du Chartier.
Le cœur du Lion, dit Regulus.
La queuë du Lion.
Lépi de la Vierge.
Fomahan dans le Verſeau.
Le cœur de l'Hydre.
Le cœur du Scorpion, dit Antares.
Le pied gauche d'Orion, dit Rigel.
Acarnar, qui eſt à l'extremité du fleuve Eridan.
Syrius, dans la teſte de grand Chien.
Canope, qui eſt au mas du Navire.
Le pied droit du Centaure.

Nombre des Etoiles des ſix differentes grandeurs.

	Selon Ptolomee.	Selon Kepler.
De la 1re grandeur il y en a	15	15.
De la ſeconde	45	58.
De la troiſiéme	208	218.
De la quatriéme	474	494.
De la cinquiéme	217	354.
De la ſixiéme.	49	240.
Des obſcures & nebuleuſes	14	13.
Somme	1022	1392. ſo.

Avec toutes ces Conſtellations il y a auſſi la voye lactée, & deux petites nuées.

La Galaxie que l'on nomme auſſi voye lactée, ou cercle de lait, à cauſe de ſa blancheur, eſt une grande multitude d'Etoiles que l'on ne peut appercevoir par la ſimple vûë; on les a découvertes avec le Teleſcope en divers endroits du Ciel, & elles ſont diſpoſées dans un cercle qui a de la largeur, & qui paſſe par les Conſtellations de Caſſiopée, du Cygne, & de l'Aigle; par la fleche du Sagittaire, la queuë du Scorpion, le Centaure, le navire Argo, les pieds des Gemeaux, le Chartier & Perſée.

Les deux petites nuées ſont comme deux taches qui paroiſſent vers le Pole Antarctique, dont la plus grande eſt vers le Pole de l'Ecliptique.

SECTION II.

Du mouvement des Etoiles fixes.

Le mouvement des Etoiles fixes est facile à comprendre, puisque selon la plus commune opinion des Astronomes modernes, elles n'ont qu'un mouvement simple & égal, qui se fait d'Occident en Orient sur les Poles de l'Ecliptique, & s'accomplit selon Tycho & les Tables Rudolphiues en 25816 années, en faisant par chaque année 51 secondes, & en 71 ans & 8 mois un degré. Selon Riccioly, cette periode est de 25920 années, & leur mouvement annuel de 50", faisant en 72 ans un degré, & selon Monsieur Cassini, elle est de 24800 ans.

Toutes les Etoiles qui sont dans l'Ecliptique, décrivent les plus grands cercles, & les autres qui en sont éloignées, décrivent des cercles paralleles à l'Ecliptique plus ou moins grands, selon qu'elles sont plus ou moins distantes des poles de l'Ecliptique, & que leur latitude ast plus ou mois grande.

Il y a eu plusieurs Astronomes entre les Anciens qui ont crû de l'irregularité dans le mouvement des Etoiles fixes, & de la varieté dans l'obliquité de l'Ecliptique; mais comme ils negligeoient les Refractions, & qu'ils faisoient leurs Observations avec des Instrumens plus petits & moins exacts que ceux dont on se sert aujourd'huy, il est à croire que cette irregularité qu'ils attribuoient au mouvement des Etoiles, venoit du défaut de leurs Observations; & ainsi ils n'ont pû marquer leurs lieux avec assez de justesse pour que l'on puisse en tirer des consequences assurées; c'est pourquoy il vaut mieux s'en tenir à l'opinion la plus vrai-semblable, & tenuë aujourd'huy par la plûpart des Astronomes qui admettent la regularité au mouvement des Etoiles fixes, & établissent l'obliquité de l'Ecliptique toûjours de 23 degrez 29 minutes.

Le mouvement particulier du Firmament étant parallele à l'Ecliptique, dont l'obliquité ne varie point, les Etoiles fixes conservent toujours leurs mêmes latitudes, & changent toutes également en longitude; mais pour leurs déclinaisons & ascensions droites, elles changent differemment selon leurs situations dans le Ciel, quelquefois en augmentant, d'autre fois en diminuant, à raison de l'obliquité

quité que fait l'Ecliptique avec l'Equateur, comme il eſt aiſé de remarquer par le moyen du Globe celeſte.

SECTION III.

Du lever & coucher des Etoiles, & de la grandeur de leur arc de viſion.

IL y a deux ſortes de lever & coucher des Etoiles ; la premiere eſt ſelon les Aſtronomes, & la ſeconde ſelon les Poëtes. Le lever & coucher des Etoiles, ſelon les Aſtronomes, ſe fait quand elles ſont dans l'Horiſon. Mais les Poëtes diſtinguent le lever & coucher des Etoiles en trois manieres, ſavoir en lever & coucher Coſmique; en lever & coucher Acronyque, & en lever & coucher Heliaque ou apparent.

Le lever Coſmique d'une Etoile ſe fait quand elle ſe leve avec le Soleil ; & ſon coucher Coſmique arrive lors qu'elle ſe couche quand le Soleil ſe leve.

Le lever Acronyque, ou du ſoir d'une Etoile, ſe fait quand elle ſe leve lors que le Soleil ſe couche, & elle ſe couche Acroniquement quand le Soleil ſe couche avec elle.

Pour le lever Heliaque, il ſe fait quand l'Etoile ſortant des rayons du Soleil, & en étant un peu éloignée, commence d'être viſible. Et le coucher Heliaque arrive quand une Etoile commence à ſe rendre inviſible, à cauſe de ſon approche du Soleil, qui fait qu'elle ſe plonge dans ſes rayons.

Il reſte à déterminer l'arc de viſion, lequel eſt meſuré par l'arc d'un cercle vertical, qui s'étend depuis l'Horiſon juſqu'au degré du même vertical, qui détermine l'abbaiſſement du Soleil ſous l'Horiſon lors qu'une Etoile ſe leve & ſe couche heliaquement. Or cet arc eſt au regard des Etoiles fixes

Pour celles de la premiere grandeur	12 deg.
De la ſeconde.	13
De la troiſiéme	14
De la quatriéme	15
De la cinquiéme	16
De la ſixiéme	17
Et des moindres	18

Mais

Mais à l'égard des Planetes il est pour ♄ de 11 degrez.
♃ & ☿ 10
♂ 11 30'.
♀ 5

Ces arcs de vision sont tirez des Observations de Ptolemée, faites au quatriéme climat. Ils ne laisseront pas neanmoins de servir, sans erreur considerable, pour celuy où nons sommes.

Ce même arc de vision n'est pas déterminé dans la Lune. Car quelquefois elle paroît le même jour, quelquefois le second, & d'autrefois on ne la voit que le quatriéme. Toutes ces diversitez dépendent des differentes obliquitez du Zodiaque au respect de l'Horison qui la font remarquer plûtôt ou plus tard, selon que l'angle de l'obliquité du Zodiaque où la Lune se trouve, est plus ou moins grand; elles peuvent encore venir du mouvement de la Lune. Car quand elle marche plus vîte, elle met moins de tems à se dégager des rayons du Soleil aprés sa conjonction. Ce qui fait qu'on la voit plûtôt que lors qu'elle va plus lentement.

SECTION IV.

De la distance des Etoiles fixes à la terre; de leurs diametres & soliditez.

LA moyenne distance de Saturne à la terre étant de 210000 demis diametres de la Terre, & les Astronomes faisant communément la distance des Etoiles de la Terre du double de celle de la moyenne distance de Saturne, selon cette supposition, il s'ensuit qu'elles en doivent être éloignées de 420000 demi diametres terrestres.

C'est aussi sur cette hypothese que l'on a calculé le vrai demi diametre de l'Etoile du grand Chien ou de la Canicule de la premiere grandeur, que l'on a trouvé être de 18 demi-diametres de la Terre; ce qui fait que le contenu du corps de cette Etoile est cinq mille huit cens trente-deux fois plus grand que celuy du Globe terrestre. On a aussi trouvé le vray diametre d'une autre Etoile de la sixiéme grandeur d'un peu plus de quatre demi diametres de la Terre; ce qui la rend seulement quatre-vingts cinq fois plus grosse qu'elle.

qu'elle. On jugera par les demi diametres, & par les soliditez de ces deux grandeurs extrémes d'Etoiles au regard de la Terre, quels doivent être ces deux sortes de dimensions aux autres Etoiles qui sont entre la premiere & sixiéme grandeur.

Dans l'Hypothese de Copernic, la distance du Soleil aux Etoiles fixes est incomparablement plus grande ; car afin qu'elles n'ayent pas plus de parallaxe dans l'Orbe annuel qne sur la Terre, il faut que le demi diametre de l'Orbe annuel soit au demi diametre de l'Orbe des Etoiles fixes, comme le rayon de la Terre est au rayon de l'Orbe annuel, c'est-à-dire, que comme le rayon de l'Orbe annuel est vingts-deux mille fois plus grand que le rayon de la Terre, il faut de même que le demi diametre de la Sphere des Etoiles fixes soit vingt-deux mille fois plus grand que le demi diametre de l'Orbe annuel. Ainsi pour avoir la distance des Etoiles fixes, il faut multiplier quarrément la distance du Soleil à la Terre ; c'est-à dire, qu'il faut multiplier vingt-deux mille demi diametres de la Terre, qui est la distance du Soleil, par les vingt-deux mille demi diametres, afin d'avoir au produit de cette multiplication quatre cens quatre-vingts quatre millions de demi diametres de la Terre, pour la distance du Soleil ou de la Terre aux Etoiles fixes, prenant la distance de l'Orbe annuel presque comme rien au regard de la distance immense des Etoiles fixes, quoy qu'elle soit de 22000 demi diametres terrestres.

Selon ce prodigieux éloignement des Etoiles de la Terre & du Soleil, on a trouvé que le demi diametre de Sirius, ou de la canicule de la premiere grandeur, est presque égal au demi diametre de l'Orbe annuel : on peut juger par là de l'énorme grandeur de cette Etoile. Mais au regard d'une Etoile de la sixiéme grandeur, son demi diametre est, selon cette même hypothese, de 5130 demi diametres de la Terre, & sa grosseur par consequent de 135 mille millions de fois, le Globe de la Terre, & de 135 mille fois le Globe du Soleil.

Ce calcul est fondé sur les diametres apparens des Etoiles, observez par Riccioli, l'un des plus renommez Astronomes modernes, dont celuy de Sirius est de 18″; & celuy d'Alcor Etoile de la sixiéme grandeur, qui est au milieu de la queuë de la grande Ourse de 4″ . . 22‴.

Si l'on considere la grosseur des corps celestes dont nous venons

de parler, & leur immenſe éloignement par raport à la Terre, il ne ſe peut que l'on n'en ſoit ſurpris: ce qui ceſſera bien-tôt ſi l'on fait attention à la vaſte étenduë de l'Univers, & à la puiſſance infinie du Createur.

SECTION V.

Des Etoiles nouvelles.

OUtre toutes les Etoiles dont a fait cy-deſſus le dénombrement, il en eſt encore apparu quelques-unes que l'on n'avoit jamais vû, & que l'on a ceſſé de voir aprés avoir duré quelques tems; comme eſt celle qui fut obſervée par Tycho en l'année 1572. en la Conſtellation de la Caſſiopée, qui a duré ſeize mois, & qu'il a eſtimé être au deſſus de Saturne, n'y ayant trouvé aucune parallaxe ſenſible. En l'année 1600. il en apparut une autre aux environs du col & de la poitrine du Signe qui étoit de la troiſiéme grandeur, & que l'on a vû pendant cinq années toûjours en une même place. Et quatre ans aprés, à ſçavoir en 1604. on en apperçut une autre dans le pied droit du Serpentaire, laquelle a duré cinq ans, & qui étoit ſemblable à celle de 1572. En 1612. Simon Marius en a obſervé une autre en la ceinture d'Andromede. On en a vû encore beaucoup d'autres depuis, & entre autres celles de 1638. dans la Baleine qui a paru & diſparu pluſieurs fois. Depuis M. Caſſini en a auſſi obſervé quelques-unes dans l'Eridan, & entre le grand & le petit Chien.

CHA-

CHAPITRE XII.

Des Planetes.

SECTION I.

Des ſeconds mouvemens des Planetes.

AYant ci-devant expoſé le nombre des Planetes & leur diſpoſition ſuivant les differens Syſtêmes du monde, nous reſte preſentement à dire quelque choſe de leurs ſeconds mouvemens, ſuivant l'hypotheſe de la terre immobile au centre du monde,

Toutes les Planetes ont chacune un mouvement particulier d'Occident en Orient ſur l'axe & ſur les poles du Zodiaque, qu'elles font en divers tems, ayant de plus grands cercles à parcourir, à proportion qu'elles ſont plus diſtantes de la Terre.

En obſervant leurs parallaxes, on a remarqué qu'en certains tems elles paroiſſent plus éloignées de la Terre, & en d'autres tems plus proche; ce qui fait que pour expliquer leurs mouvemens, on s'eſt imaginé des Excentriques, c'eſt-à-dire, des Orbes dont le centre eſt plus ou moins éloigné du centre de la Terre; la diſtance entre le centre de la Terre, & celuy de l'Orbe excentrique de la Planete, ſe nomme Excentricité, lors qu'elle eſt dans la plus haute partie de ſon Excentrique, elle eſt la plus éloignée de la Terre qu'elle peut être, c'eſt-à-dire, dans ſon apogée; mais lors qu'elle eſt dans la partie de ſon Excentrique la plus voiſine de la Terre, on dit qu'elle eſt dans ſon Perigée; le milieu de ſa route entre le Perigée & l'Apogée, eſt ſa moyenne diſtance de la Terre, comme il eſt aiſé de voir par la figure ci-aprés.

Le Soleil dont le mouvement paroît le moins irrégulier, ſe meut ſelon l'ordre des Signes autour de la circonference de ſon Excentrique, que l'on nomme auſſi ſon Déferent, ſur l'axe & ſur les Poles de l'Ecliptique, dont il ne s'écarte jamais, accompliſſant ſon entiere revolution annuelle en 365 jours 5 heures 48 minutes 45 ſecondes, faiſant par jour 59 minutes 8 ſecondes & 14 tierces d'un de-

gré de l'Ecliptique, lors qu'il eſt dans les moyennes diſtances; car étant dans ſon Apogée, ſon mouvement diurne paroît un peu plus lent, & dans ſon Perigée un peu plus vîte. L'Apogée & le Perigée du Soleil ne ſont pas fixes aux mêmes points de l'Ecliptique, mais ils ſe meuvent ſelon l'ordre des Signes, leur mouvement annuel eſt environ d'une minute, & ſelon les Tables Rudolphines, le point de l'Apogée ſera l'an 1700, au 7 deg. 25′ 47″ de ♋, & le Perigée aux mêmes degrez, minutes, & ſecondes de ♑.

l'Apogée du Soleil ſe rencontrant dans la partie Septentrionale, & environ le milieu de cette même partie, cela fait que le Soleil employe pluſieurs jours davantage à parcourir la moitié de l'Ecliptique Septentrionale que la Meridionale, étant 187 jours pour aller de l'Equinoxe du Printems à celuy d'Automne, & 178 jours pour retourner de l'Equinoxe d'Automne à celuy du Printems, leſquels ajoûtez enſemble, font l'année commune de 365 jours. Cela fait auſſi que le Soleil eſt dans ſa plus grande diſtance de la Terre au commencement de l'Hyver, auquel tems il eſt plus prés de nous qu'en Eté de 748 demi diametres de la Terre; & comptant 1432 lieuës communes de France pour chaque demi diametre, on connoîtra qu'il eſt plus prés de nous de plus d'un million de lieuës; neanmoins nous reſſentons pour lors le plus grand froid, parce que le Soleil s'élevant moins ſur nôtre Horiſon, ſes rayons viennent à nous plus obliquement, & ne font quaſi que gliſſer ſur la ſurface de nôtre climat.

L'excentricité du Soleil eſt au rayon de ſon Orbe, à peu prés comme 1 à $29\frac{1}{2}$, & ſon diametre apparent occupe environ un demi degré de ſon Ciel.

Le Deferent ou Orbe excentrique des autres Planetes, eſt diverſement incliné à l'Ecliptique, laquelle en eſt differemment coupée en deux points qu'on appelle Nœuds, dont celuy qui eſt au paſſage du Midy au Septentrion, ſe nomme Nœud Boreal ou Nœud Aſcendant que dans la Lune on appelle Tête de Dragon, & ſe marque ainſi ☊; l'autre qui eſt au paſſage du Septentrion au Midy, ſe nomme Nœud Auſtral & Nœud Deſcendant, qui dans la Lune s'appelle Queuë du Dragon, que l'on repreſente ainſi ☋. Les deux points du Deferent de la Lune les plus éloignez de l'Ecliptique que l'on nomme ſes limites, & où étant elle a ſa plus grande latitude, s'appelle Ventre de Dragon. Ils ſont éloignez des nœuds de 90 degrez.

grez. Ces nœuds ne sont pas fixes en de certains points de l'Ecliptique, mais ils avancent peu à peu contre l'ordre des Signes, savoir dans la Lune de trois minutes & onze secondes par jour, achevant leur circuit en dix-huit ans deux cens vingt-trois jours quatorze heures & vingt-neuf minutes.

Le mouvement de la Lune & des autres Planetes, est plus composé que celuy du Soleil; car outre l'Excentrique qui leur est commun avec luy, elles ont encore chacun un Epicicle que les Astronomes ont imaginé pour rendre raison de l'irrégularité apparente de leurs mouvemens.

Lorsque la Lune marche par la partie inferieure de son Epicicle, son mouvement est plus rapide que quand elle va dans la partie superieure; car allant dans la partie inferieure, elle est dans celle de l'Epicycle où est le Perigée, & où elle va de même côté que le centre de l'Epicycle, c'est-à-dire, tous deux suivant l'ordre des Signes; au lieu que quand elle est dans la partie superieure de son Epicycle, elle marche d'un mouvement contraire à celuy du centre de l'Epicycle, ce qui retarde son mouvement; cependant elle n'est pas retrograde n'allant jamais contre l'ordre des Signes, de même que les 5 autres Planetes, à cause que le mouvement qu'elle fait dans son Epicycle est plus lent que celuy du centre de l'Epicycle dans l'Excentrique, la Lune fait une revolution dans son Epicycle en quatorze jours dix-huit heures 22'; ainsi elle fait deux revolutions en l'espace d'un mois synodique, c'est-à-dire, depuis une conjonction ou nouvelle Lune jusqu'à l'autre.

Quand elle est aux Sizigies, c'est-à-dire, dans ses conjonctions ou oppositions au Soleil, elle est toûjours dans la partie basse de son Epicycle, mais dans ses quadratures, elle est dans la partie haute.

A l'égard des autres Planetes, leurs mouvemens paroissent encore plus irréguliers, étant quelquefois directs, c'est-à-dire, allans selon l'ordre des Signes, d'autrefois retrogrades, ou allans contre l'ordre des Signes, & quelquefois stationnaires, c'est-à-dire, qu'elles semblent ne bouger d'une place, & être quelque tems vis-à-vis le même degré du Zodiaque.

Lors que la Planete marche par la partie superieure de son Epicycle, elle paroît vîte & directe, parce que pour lors le mouvement du centre de l'Epicycle & celuy de la Planete au même Epicycle, concourent d'un même côté, & selon l'ordre des Signes.

Lors qu'elle marche dans la partie inferieure de son Epicycle, elle paroît retrograde, parce que le mouvement qu'elle fait en son Epicycle d'un côté, surmonte le mouvement du centre du méme Epicycle de l'autre, & paroissent aller tous deux en parties contraires & opposées, le centre de l'Epicycle paroissant aller vers l'Orient, pendant que la Planete en son Epicycle semble aller du côté d'Occident. De sorte que le mouvement vers l'Orient du centre de l'Epicycle, étant excedé par celuy de la Planete en son Epicycle vers l'Occident, cela la fait paroître retrograde.

Mais si les deux mouvemens de part & d'autre sont égaux, c'est-à-dire, que si le mouvement du centre de l'Epicycle vers l'Orient est égal à celuy de la Planete en son Epicycle vers l'Occident; alors la Planete est stationaire, & semble ne bouger d'une place; ce qui arrive pendant huit jours à Saturne, quatre jours à Jupiter, & deux jours à Mars, un jour & demi à Venus, & douze heures à Mercure. Ces stations sont doubles, le point de la premiere station est celuy par lequel la Planete passe de son mouvement direct au retrograde; & celuy de la seconde station marque l'endroit par lequel elle va de son mouvement retrograde à celuy qui est direct. Le premier est dans la premiere moitié de l'Epicycle qui tend de l'Apogée au Perigée; & le second est dans la seconde moitié qui tend du Perigée à l'Apogée.

Les nouveaux Astronomes ayant plusieurs fois observé avec le Telescope, que Venus & Mercure paroissent quelquefois presque pleins, & d'autrefois en croissant. Cela leur a fait penser, & avec raison, que ces deux Planetes tournoient autour du Soleil, étant quelquefois au dessus, & d'autrefois au dessous de cet Astre.

Il se fait deux conjonctions du Soleil avec ces deux Planetes inferieures l'une au dessus, & l'autre au dessous de luy, au lieu qu'il ne s'en fait qu'une des trois superieures. Venus ne s'éloigne jamais plus du Soleil que de quarante-huit degrez, & Mercure de vingt-huit; au lieu que les trois superieures s'en écartent jusqu'à cent quatre-vingts, c'est-à-dire, de toute la moitié du Ciel.

La Lune fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de cinq degrez, qui est par consequent sa plus grande latitude en vingt-neuf jours douze heures quarante-quatre minutes; son Excentricité est à peu prés comme de 1 a 23.

Saturne fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique

que de deux degrez 32′ en 29 ans 155 jours 8 heures, son Excentricité est comme de 1 à 17.

Jupiter fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de 1 degré 20′ en 11 ans 313 jours 17 heures; son Excentricité est comme de 1 à 20.

Mars fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de 1 degré 50′ en un an 321 jours 22 heures, son Excentricité est comme de 1 à 11.

Venus fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de 3 degrez 22′ en 7 mois $\frac{1}{2}$, son Excentricité est comme de 1 à 144$\frac{1}{2}$.

Mercure fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de sept degrez en trois mois, & son Excentricité est comme de 1 à 5.

SECTION II.

Des aspects des Planetes.

LEs Planetes ou Etoiles errantes sont ainsi nommées, à cause qu'elles s'approchent & s'éloignent les unes des autres dans leurs mouvemeus particuliers qu'elles font d'Occident en Orient sur les Poles du Zodiaque, ne conservant pas entre elles une même distance, comme font les Etoiles fixes.

Les aspects sont certains regards que les Astres ont entre eux dans la varieté de leurs mouvemens. Il y en a de cinq sortes, savoir la Conjonction, l'Opposition, le Sextil, le Trine & le Quadrat.

La Conjonction se fait quand deux Planetes se trouvent en un même degré du Zodiaque; l'Opposition quand elles se rencontrent en des degrez du Zodiaque opposez l'un à l'autre, comme si le Soleil est au premier degré du ♉, & que Jupiter ou quelqu'autre Planete se trouve au premier degré du ♏, alors ces deux Astres auront l'aspect d'opposition étant éloignez l'un de l'autre de la moitié du ciel, ou de cent quatre-vingts degrez.

L'aspect Sextile se fait quand deux Astres se trouvent éloignez l'un de l'autre de 60 degrez de l'Ecliptique qui font deux Signes du Zodiaque,

Zodiaque, ou la sixiéme partie du Ciel; & l'aspect Trine quand ils sont distans l'un de l'autre de 120 degrez qui font quatre Signes, ou du tiers du Ciel.

Enfin, l'aspect Quarré ou Quadrat, se fait quand deux Astres sont éloignez l'un de l'autre de 90 degrez, c'est-à-dire, de trois Signes, & du quart du Ciel.

Ces aspects sont aussi marquez par des caracteres particuliers qui les distinguent l'un de l'autre; celuy de la Conjonction est ainsi marqué ☌; celuy de l'opposition a ce caractere ☍; le Sextil a une Etoile, ainsi ✶; le Trine est marqué par un △ triangle; & le quarré par un quarré □. C'est de cette maniere qu'ils sont marquez dans les Ephemerides, qui sont une espece de Calendrier où sont marquez tous les jours les vrais lieux des Planetes à l'heure de Midy, avec leurs aspects.

Le Soleil étant le seul corps lumineux qui communique à toutes les autres Planetes la lumiere qu'elles renvoyent, comme par reflexion sur la surface de la Terre, & ce diversement selon leurs differens aspects, lesquels nous paroissent plus sensiblement sur le Globe de la Lune, parce qu'elle est plus proche de la Terre; nous allons expliquer dans les Sections suivantes ce qu'il y a de plus remarquables à ce sujet.

SECTION III.

De l'illumination de la Lune, de ses Phases, & de ses Taches.

LA Lune n'a point de lumiere d'elle-même, & celle que l'on voit sur son Globe ne vient que du Soleil qui l'éclaire, & qui par une infinité de reflexions differentes qui se font sur la superficie toute brute & inégale de son corps la renvoyent vers la terre.

Les causes de toutes les diversitez des Phases que l'on y remarque, ne viennent que de la differente position de la Lune au respect de la Terre & de l'œil, qui fait que l'on voit plus ou moins de la partie éclairée de son corps, dont plus de la moitié est toujours vûë du Soleil. La Figure ci-aprés fait voir comme les rayons du Soleil venans à ren-

à rencontrer la Lune aux points d'attouchement E & G, H & K, L & N, 2 & 3, en éclairent toûjours la moitie; mais la Terre étant en T, centre de l'orbite de la Lune, & la Lune A B C D étant conjointe au Soleil quand elle est nouvelle; cela fait qu'aucune partie de la moitié éclairée du Globe de sa Lune, ne peut être apperçûë de la Terre, à cause qu'elle est toute exposée au Soleil, & que son autre moitié obscure est tournée du côté de la Terre: Mais si-tôt que la Lune s'éloigne du Soleil, au même instant une partie de cette moitié obscure vient à entrer dans celle qui est illuminée; de sorte que la Lune étant en V, on commence à decouvrir la petite partie E F G de toute la moitié ci-devant obscure. Et ainsi, à mesure que la Lune s'éloigne du Soleil, sa partie obscure devient illuminée de plus en plus; ce qui fait que quand elle est parvenüë en X, au premier quartier, on en voit alors à peu pres la moitié H I K éclairée; quand elle est au point Y, on en découvre davantage, & toujours sa lumiere augmente & croît jusqu'à la pleine Lune, où le Soleil éclaire tout son disque, comme on peut voir en la Figure au lieu marqué Z; mais quand elle commence à décroître, & qu'elle poursuit son cours dans son Orbite aux points P O Q, on voit par la même Figure, que la partie illuminée de son corps, diminuë à proportion qu'elle se raproche du Soleil, où étant derechef parvenuë, la moitié de son corps exposée vers la Terre, redeviendra toute obscure comme elle l'étoit auparavant.

Il faut remarquer qu'il n'y a point de parfaites pleines Lunes, à moins qu'elles ne soient centralement éclipsées; ce qui fait que dans les pleines Lunes son disque n'est pas un cercle parfait, à cause qu'elle a ordinairement de la latitude petite ou grande, soit du côté du Septentrion, soit vers le Midy, selon qu'elle est plus ou moins éloignée de l'un ou de l'autre de ses nœuds, ou qu'elle est plus prés ou plus loin de l'une de ses limites. Mais la difference qu'il y a n'est pas sensible, principalement quand sa latitude est fort petite, & qu'elle est tres-proche de l'un de ses nœuds; ainsi quand la Lune est pleine, elle n'est pas diametralement opposée au Soleil, comme est le point Z de la Figure; mais elle est un peu à côté, comme en R & en T; ce qui fait que les rayons du Soleil viennent directement sur son corps sans rencontrer la Terre, comme ils font quand elle est en Z, où elle est précisement opposée au Soleil, & souffre une éclipse plus ou moins grande que son centre est plus ou moins

éloigné du vray point d'oppoſition au Soleil, qui eſt toûjours dans le plan de l'Ecliptique. Par les mêmes raiſons, quand la Lune eſt nouvelle, ce que l'œil peut découvrir de ſon Hemiſphere expoſé vers la Terre, n'eſt pas tout-à-fait obſcurci, ni les luminaires centralement conjoints, vû que ſi cela étoit, il y auroit toûjours une éclipſe du Soleil aux nouvelles Lunes & par la même raiſon une éclipſe de Lune, toutes les fois qu'elle ſeroit pleine, ce qui n'arrive pas.

Si on veut avoir une démonſtration ſenſible des differentes Phaſes de la Lune, ou de ſes differentes illuminations, on pourra ſe ſervir de la lumiere d'un flambeau, en expoſant un corps Spherique, comme une balle de paume, ou autre, à cette lumiere; en ſorte que cette balle ſoit juſtement poſée entre le corps lumineux & l'œil, & dans une même ligne droite avec l'un & l'autre; ce qui étant, on verra que la moitié de la balle, qui eſt vers le corps lumineux eſt toute éclairée, & celle qui eſt vers l'œil, toute dans l'obſcurité. Mais ſi on recule un peu cette balle de quelque côté que ce ſoit, en ſorte que le corps lumineux, l'œil & la balle, ſoient dans un même plan, ou à peu prés, on verra une partie de cette balle éclairée par le corps lumineux, & elle le ſera de plus en plus, juſqu'à ce que l'œil ſe rencontre entre le corps lumineux & la balle, ou alors ſa moitié, qui étoit ci-devant toute obſcure, paroîtra illuminée; la cauſe de cela eſt en un mot, que toute la moitié de la balle qui eſt obſcure, quand elle eſt placée juſtement entre l'œil & le corps lumineux, s'expoſe vers le flambeau quand la balle commence à s'en éloigner, & ſe découvre toûjours de plus en plus à proportion qu'elle s'en écarte.

Des Taches de la Lune.

Le corps de la Lune étant vû avec un Teleſcope, paroît avec beaucoup de taches, qui ſont comme des parties de ſon corps inégalement ſolides, qui reflechiſſent differemment la lumiere. A voir les parties claires & obſcures de la Lune, il ſemble qu'il y ait des terres d'un côté, des lacs & des rivieres de l'autre. Quatre ou cinq jours aprés la nouvelle Lune il y paroît comme des creux ou petites foſſes dont la lumiere en éclairant un côté laiſſe l'autre dans l'ombre. Mais quelques jours aprés la pleine Lune on voit parties de ſes taches qui paroiſſent être détachées du reſte de ſon

ſon corps, & ayant des figures fort irregulieres ; on a donné divers noms à ces taches ou macules. Et Meſſieurs de l'Academie Royale des Sciences de l'Obſervatoire de Paris en ont fait graver une repreſentation fort curieuſe.

SECTION IV.

Des Eclipſes du Soleil & de la Lune.

L'Eclipſe du Soleil eſt cauſée par l'interpoſition du corps de la Lune directement entre l'œil & le Soleil : & l'Eclipſe de la Lune ſe fait par la Terre quand elle ſe trouve juſtement poſée entre le Soleil & la Lune.

La Lune étant un corps opaque & qui n'a point de lumiere, nous empêche de joüir de celle du Soleil en ſe rencontrant directement ſous ſon corps au tems de ſa conjonction avec le Soleil. Et la Terre n'ayant point auſſi de lumiere d'elle-même non-plus que la Lune, fait que venant à ſe trouver préciſement entre le Soleil & la Lune, les rayons du Soleil ne pouvant penetrer la Terre, la Lune demeure quelque tems dans ſon ombre privée de lumiere. *La Figure cy-aprés fera entendre tecy plus particulierement.*

Il faut ſavoir que le Soleil étant bien plus grand que la Terre, ſes rayons extrêmes AEG, BFG, qui touchent la terre aux points E & F, ſe terminent en un point G, qui eſt celuy où l'ombre de la Terre finit ; de ſorte que l'ombre de la Terre QGF eſt de la forme d'un Cone ou pain de ſucre, laquelle eſt nommée pour ce ſujet le Cone de l'ombre terreſtre. Il en eſt de même à l'égard de la Lune ; l'ombre de laquelle ſe termine auſſi en pointe environ le point T, vers la ſuperficie de la Terre. Ainſi on peut voir qu'au tems de la nouvelle Lune, lors qu'il arrive que le centre de la Lune & celuy du Soleil ſont dans une même ligne droite, ou à peu prés, avec l'œil du ſpectateur T, le corps du Soleil ſera caché par celuy de la Lune, & il y aura une Eclipſe du Soleil, ou pour mieux dire, une Eclipſe de Terre, puiſque le Soleil ne perd point ſa lumiere, & que c'eſt la Terre qui eſt obſcurcie & privée de lumiere.

Mais au tems de la pleine Lune, ſi ſon corps ſe trouve dans la partie H de ſon Orbite qui traverſe le Cone de l'ombre Terreſtre E

GF, alors la Lune, étant plongée dans l'ombre de la Terre, & ne pouvant recevoir la lumiere du Soleil, souffrira Eclipse.

Les Eclipses sont totales ou partiales ; les totales arrivent quand le corps du Soleil ou de la Lune est entierement caché ; & les partiales se font quand il n'y en a qu'une partie eclipsée. On les distingue aussi en centrales & non centrales : les Eclipses sont centrales quand le Soleil & la Lune sont ensemble vis-à-vis le même nœud, de sorte que leurs centres soient en une même ligne droite avec celuy de la Terre ; elles ne sont point centrales quand la Lune se trouve un peu à côté de ses nœuds.

Les termes Ecliptiques sont les distances de la Lune de l'un de ses nœuds, & dans lesquels les Eclipses doivent arriver. Les moindres sont aux Eclipses de Lune de 11 deg. 10′, & à celles du Soleil de 5 deg. 45′.

Les Parallaxes, & principalement celles de la Lune, nous font quelquefois paroître des Eclipses comme centrales qui ne le sont qu'en apparence.

Les Eclipses totales sont d'une plus longue durée que les partiales, puisque les totales se font aux endroits les plus épais du disque du Soleil ou de l'ombre ; tout au contraire des partiales qui se forment aux lieux les plus proches de la circonference du même disque du Soleil ou de l'ombre de la Terre. Mais entre les Eclipses totales, les centrales doivent être les plus longues, puisque la Lune traverse le plus épais de l'ombre en parcourant le diametre de la même ombre.

Les plus grandes Eclipses du Soleil arrivent lors qu'il est en son Apogée, & la Lune en son Perigée, les unes & les autres étant centrales ; parce que le Soleil étant en son Apogée, son demi diametre apparent est le plus petit qu'il puisse être ; & quand la Lune est dans son Perigée, son diametre apparent est le plus grand : de sorte que l'Eclipse du Soleil est non seulement totale, mais aussi avec la plus grande demeure. La durée totale de ces sortes d'Eclipses solaires est de trois heures huit minutes, & la demeure de tout le Soleil dans l'obscurité, neuf min. & 30. sec. de tems.

Lors que le diametre apparent de la Lune, égale le diametre apparent du Soleil, & que l'Eclipse est centrale, tout le corps du Soleil ne paroit qu'un moment sans clarté, à cause du mouvement continuel de la Lune, qui donne bien-tôt lieu à la lumiere du Soleil de

se

se repandre sur la Terre ; & c'est ce qu'on nomme une Eclipse totale sans demeure. Mais lors que le diametre apparent de la Lune est plus petit que le diametre apparent du Soleil, & que son Eclipse est centrale, la partie qui n'est point obscurcie, paroît comme un anneau lumineux terminé par deux circonferences concentriques, dont la plus grande termine le disque Solaire, & l'autre la partie éclipsée de son disque ; ce qui est aisé à comprendre.

Au regard des plus grandes Eclipses de la Lune, elles se font quand le Soleil & la Lune sont l'un & l'autre dans son Apogée, & qu'elles sont centrales ; car pour lors le Cone de l'ombre Terrestre est plus grand, & le mouvement de la Lune est plus lent ; ce qui fait qu'elle employe plus de tems à parcourir ladite ombre. Pour la Lune il semble qu'elle devroit être en son Perigée, puisqu'elle y est dans un endroit plus épais de l'ombre que quand elle est en son Apogée. Cependant les plus grandes Eclipses ne s'y font pas, à cause que la proportion de la vitesse du mouvement qu'elle a dans son Perigée, au respect de celle qu'elle a dans son Apogée, est plus grande que la proportion de l'épaisseur du passage de l'ombre en son son Perigée, au regard du passage qu'elle fait en son Apogée. La durée des plus grandes Eclipses de Lune est à peu prés de quatre heures.

L'Eclipse du Soleil commence à se former lors que la partie Orientale du disque de la Lune vient à rencontrer l'Occidentale du disque du Soleil, & elle finit quand la partie Occidentale du disque de la Lune quitte tout-à-fait l'Orientale du disque du Soleil. Il en est de même du commencement & de la fin des Eclipses de la Lune à l'égard du disque de l'ombre ; mais avec cette difference que l'Eclipse du Soleil commence par la partie Occidentale de son disque, tout au contraire de la Lune qui commence d'être éclipsée par la partie Orientale du sien ; & que l'Eclipse du Soleil finissant par la partie Orientale de son disque, la Lune finit la sienne par la partie Occidentale du sien.

La grandeur d'une Eclipse se mesure par les doigts Ecliptiques, qui sont les parties du diametre du Soleil & de la Lune, divisé en 12 parties égales. Ainsi quand il paroît, par exemple, que 7 ou 8 parties du diametre de l'un ou de l'autre luminaire sont éclipsées, on dit que la portion obscurcie de l'Eclipse est de sept à huit doigts.

L'Eclipse de la Lune est universelle, & paroît dans le même

moment à tous ceux qui peuvent voir la Lune, lesquels cependant comptent differentes heures selon que les lieux où ils sont se trouvent plus Orientaux ou Occidentaux, comme nous l'expliquerons ci-aprés plus amplement dans le second Livre, en traitant des longitudes de la Terre.

Il n'en est pas de même du Soleil, vû qu'il ne paroît pas éclipsé à tous les peuples d'un même Hemisphere ; mais seulement à ceux sur lesquels l'ombre de la Lune tombe dans le tems de l'Eclipse. Ceux qui sont tout-à-fait dans l'ombre le voyent totalement éclipsé. Quelques-uns de ceux qui sont hors de cette ombre, le voyent éclipsé en partie, & d'autres ne le voyent point du tout éclipsé. Tous ceux à qui l'Eclipse est visible, ne la voyent pas dans le même moment ; mais successivement, les plus Occidentaux les premiers, & les Orientaux ensuite, à mesure que la Lune avance par son mouvement particulier d'Occident vers l'Orient.

Les Astronomes calculent si exactement les mouvemens des Planetes, qu'ils en predisent les Eclipses avec le tems précis de leur commencement & de leur fin, leur durée totale, leur grandeur, & generalement toutes les circonstances, eu égard à la surface de la Terre, d'où elles peuvent être aperçûes.

SECTION V.

Des Figures des autres Planetes.

LE Telescope a fait remarquer de fois à autres de differentes Figures dans les Planetes, principalement en Saturne, auquel on a observé comme un grand anneau autour de son Globe. Jupiter paroît avec une bande traversant son disque. On voit sur le Globe de Mars des endroits qui semblent quelquefois plus éclairez, & d'autresfois plus sombres.

Ces trois Planetes superieures vers leur conjonction & leur opposition au Soleil, paroissent sensiblement pleines, à cause que pour lors l'Hemisphere illuminé de ces Astres est presque tout-à-fait tourné du côté de la Terre ; mais quand elles approchent de l'aspect quadrat, elles paroissent un peu moins lumineuses, parce que dans cet aspect, l'Hemisphere illuminé de ces Planetes est un peu détourné

détourné de la Terre; de sorte qu'elle n'en voit qu'un peu plus de la moitié.

Les deux Planetes inferieures, savoir Venus & Mercure, paroissent aussi presque pleines quand elles approchent de leur conjonction superieure par la même raison. Mais dans leurs conjonctions inferieures, elles sont comme quand la Lune est nouvelle, dont on ne voit rien de l'Hemisphere illuminé. Ces mêmes Planetes étant de côté & d'autre de leurs conjonctions inferieures, elles paroissent en croissant ou en decours comme la Lune, savoir en croissant quand elles sont Occidentales, & en decours quand elles sont Orientales. Lors qu'elles sont dans leurs moyennes distances, elles paroissent à demi pleines, comme la Lune quand elle est en son premier ou dernier quartier, & à mesure qu'elles approchent de la conjonction superieure, elles paroissent de plus en plus illuminées, en sorte qu'elles semblent pleines.

SECTION VI.

De la distance des Planetes à la Terre, de leurs diametres & grosseurs.

ON peut parler avec plus de certitude de la distance des Planetes à la Terre que de celle des Etoiles fixes, puisque, comme nous avons dit ci-devant, on remarque de la Parallaxe ou diversité d'aspects entre les vrais lieux des Planetes, & leurs lieux apparens, ce que nous allons expliquer en peu de mots.

Soit pour exemple le Globe de la Lune, laquelle étant plus prés de nous, a aussi sa Parallaxe plus sensible, nous la supposerons en sa moyenne distance de la Terre, & dans l'Horison rationel au point V, comme elle est marquée en la figure qui sert à expliquer les Parallaxes; l'observateur étant au point A, sur la surface de la Terre, avec un quart de cercle bien divisé en degrez & minutes, connoissant par le calcul du mouvement de la Lune, quand elle doit être précisément au point V de son Orbite, dans l'Horison rationel B D, qui fait avec le demi diametre de la Terre A B, l'angle de 90 deg. regardant dans le même instant le lieu apparent de la Lune, & il la voit par le rayon visuel A V, lequel fait un angle aigu B A V, avec le

le demi d'ametre de la Terre A B; car si cet angle étoit droit aussi-bien que l'autre A B V, il n'y auroit point de Parallaxe, ou diversité d'aspect.

Avant que de déterminer l'ouverture de l'angle B A V, il en faut diminuer la refraction Horisontale de la Lune, suivant les Tables calculées par les Astronomes, laquelle, comme nous avons dit ci-devant, fait paroître l'Etoile plus haute qu'elle n'est en effet, au lieu que la parallaxe la fait paroître plus bas. Cette correction étant faite, s'il trouve l'angle B A V de 89 degrez, il conclut que la Parallaxe de la Lune qui est l'arc D X dans le Firmament est d'un degré, lequel arc peut passer pour la mesure de l'angle D V X, ou de son opposé par la pointe A V B; comme si le point V, étoit au centre du ciel, à cause de son immense étenduë.

Or du Triangle A V B, on connoît tous les angles & le côté A B, lequel étant supposé un, & pris pour Sinus d'un degré, on trouvera par le calcul de la Trigonometrie, que la ligne V B, prise pour Sinus de 89 degrez, est de 57. La distance de la Lune au centre de la Terre est donc de 57 demi diametres de la Terre; & de la Lune à la surface de la Terre, la distance est de 56 demi diametres.

Le diametre de l'Orbe du mouvement de la Lune est donc de 114 demi diametres de la Terre, & par consequent sa circonference de 358 des mêmes demi diametres, ou de 179 diametres entiers; d'où l'on peut connoître la grosseur du Globe de la Lune en la maniere suivante.

On sçait par ce calcul la durée exacte d'une revolution diurne du cercle du mouvement de la Lune; & par le moyen d'une bonne lunette à longue vûë, on observe le tems que son disque employe à passer une soye bien fine, tenduë horisontalement par le foyer du verre oculaire de la lunette, composée de deux verres convexes; on mesure ce tems par les vibrations d'une horloge à pendule bien reglée. Et ayant observé, par exemple, que le disque & diametre de la Lune a employé à passer cette soye deux minutes d'heures, qui sont la sept cent vingtiéme partie de 24 heures, que je suppose pour plus facile intelligence, être le tems exact d'une de ses revolutions diurnes, je conclus que son diametre occupe la sept cens vingtiéme partie de la circonference de son Ciel. Mais comme nous venons de dire, que cette circonference entiere est de 179 diametres Terrestres,

Terrestres, le diametre de la Lune sera $\frac{179}{710}$ parties du diametre de la Terre, c'est-à-dire, environ $\frac{1}{4}$, & son Globe sera $\frac{1}{64}$ parties de celuy de la Terre, puisque les Spheres sont entre elles comme les cubes de leurs diametres.

Les nombres dont on s'est servi dans cette supposition, ne sont pas entierement exacts; mais on les a choisis comme les plus propres à rendre ce discours intelligibile.

Distances & grosseurs des Planetes eu égard à la Terre, suivant les Observations exactes des plus habiles Astronomes modernes.

SATURNE.

Sa plus grande distance est de	244338	demi diametres de la Terre.
Sa moyenne . .	210000	
Sa plus petite . .	175670	

Son diametre est de $25\frac{9}{9}$ des mémes demis diametres, & son Globe est 2086 fois plus gros que celuy de la Terre.

JUPITER.

Sa plus grande distance est de	1429 9	demi diametres de la Terre.
Sa moyenne . . .	115 00	
Sa plus petite . .	87081	

Son diametre est de 27 des mêmes demis diametres, & son Globe est 2460 fois plus gros que celuy de la Terre.

MARS.

Sa plus grande distance est de	58978	demi diametres de la Terre.
Sa moyenne . .	33500	
Sa plus petite . .	8022	

Son diametre est de $3\frac{2}{5}$ des mêmes demi diametres; & son Globe est 6 fois plus gros que celuy de la Terre.

LE SOLEIL.

Sa plus grande distance est de	22374	demi diametres de la Terre.
Sa moyenne . .	22000	
Sa plus petite . .	21626	

L Son

Son diametre contient 100 diametres de la Terre ; & son Globe est un million de fois plus gros que celuy de la Terre.

VENUS.

Sa plus grande distance est de	38425	demi diametres de la Terre.
Sa moyenne . .	22000	
Sa plus petite . .	5585	

Son diametre contient 7 des mêmes demi diametres ; & son Globe est 43 fois plus gros que la Terre.

MERCURE.

Sa plus grande distance est de	32704	demi diametres de la Terre.
Sa moyenne . .	22000	
Sa plus petite . .	11296	

Son diametre contient environ les $\frac{3}{4}$ du diametre de la Terre ; & son Globe est d'environ les $\frac{2}{5}$ de celuy de la Terre.

LA LUNE.

Sa plus grande distance est de	61	demi diametres de la Terre.
Sa moyenne . . .	56	
Sa plus petite . . .	51	

Son diametre est un peu plus que $\frac{1}{4}$ de celuy de la Terre; & son Globe est $\frac{1}{55}$ de celuy de la Terre.

SECTION VII.

Des moindres Planetes ou des Satellites de Jupiter & de Saturne.

ELles font leurs petites periodes au tour de Jupiter & de Saturne selon l'ordre des Signes, mais en plus ou moins de tems, selon qu'elles en sont plus ou moins éloignées.

Re-

Revolution des quatre Satellites de Jupiter.

	jour	heures	minutes.
Le premier la fait en	1	18	29
Le ſecond en	3	13	19
Le troiſiéme en	7	4	0
Le quatriéme en	16	18	5

Revolution des cinq Satellites de Saturne.

	jour	heures	minutes.
Le premier l'acheve en	1	21	19
Le ſecond en	2	17	43
Le troiſiéme en	4	12	27
Le quatriéme en	15	23	15
Le cinquiéme en	79	22	0

Les Eclipſes de ces Satellites, & principalement celles du premier Satellite de Jupiter, ſervent beaucoup à reconnoître les longitudes des lieux de la Terre, comme nous dirons ci-aprés au ſecond Livre.

CHAPITRE XIII.

Des Cometes.

LEs Cometes ſont divers corps lumineux qui paroiſſent quelquefois entre les Aſtres ſous differentes grandeurs & figures; on ne les découvre que lors qu'elles ſont aſſez prés de la Terre, & hors des rayons du Soleil.

Leur figure n'eſt pas terminée regulierement en rond comme les Planetes; & en les voyant avec le Teleſcope, elles paroiſſent comme un nuage; ce qui peut faire croire qu'elles ne ſont pas compoſées d'une matiere ſi ſolide que les Planetes. Elles ſont ſujets au mouvement diurne d'Orient en Occident comme tous les autres Aſtre.

Leurs corps qu'on appelle la Teſte de la Comete, eſt accompagné d'une

d'une grande trace de lumiere qui se courbe quelquefois en arc qu'on appelle sa queuë, laquelle s'étend par fois jusqu'à remplir un espace du Ciel de 60 degrez, & au delà, comme celle de la Comete qui parut en 1681. que l'on vit à Paris longue de 62 degrez; à Londre de 80, & à Constantinople de 90 degrez; ce que Monsieur Cassini rapporte en son Traité des Observations de cette Comete.

La queuë des Cometes est toûjours opposée au Soleil, de sorte que la Comete lui étant Orientale, & se levant devant lui, sa queuë est tournée vers l'Occident, & on la voit lever devant sa tête.

Mais lors qu'elle est Occidentale & qu'elle se couche aprés le Soleil, sa queuë est du côté de l'Orient, & elle ne se couche qu'aprés sa tête.

Quant à la partie du Ciel où elles commencent à se faire voir, de même que les tems qu'elles durent, leurs vitesses & les routes qu'elles tiennent en leurs seconds & propres mouvemens. Tout cela est encore indéterminé à l'égard de toutes les Cometes en general; car elles ne suivent pas toutes la même route.

Cependant il y en a eu deux entre autres qui ont paru dans ces derniers siecles, savoir l'une en 1618. & l'autre en 1664. qui ont suivi la même route; ce qui fait croire à quelques-uns que c'est la même Comete; & pour appuyer leurs conjectures, ils disent qu'en remontant vers l'Ere Chrêtienne il y a eu des Cometes qui de 46 en 46 ans se sont fait voir.

Monsieur Cassini a remarqué dans ses Observations de la Comete de 1680 & 1681. qu'elle avoit suivi la même route que celle que Tycho avoit observé en 1577. passans toutes deux par les mémes constellations, & se joignans aux mêmes Etoiles; de sorte que le chemin de celle de 1577. étant marqué sur le Globe celeste, servit à prédire exactement jour par jour les lieux par où la nouvelle Comete devoit passer.

La Comete que M. De la Hire découvrit le 2. Septembre 1698. a tenu la même route que celle qui avoit été observée en 1652. par M. Cassini à Boulogne en Italie.

Lors que la Comete commence à être apperçuë, elle est dans une plus grande distance de la Terre; d'où ensuite avançant vers son Perigée; elle a un plus petit cercle à décrire; ce qui fait que pour lors elle paroît plus grande, & son mouvement plus vite. Lors qu'elle approche de sa conjonction avec le Soleil, sa tête ne se voit plus, & sa

sa queuë paroît comme des chevrons de feu, dont on en voit un le matin & l'autre le soir.

Ensuite la Comete allant plus vîte que le Soleil, elle s'en éloigne & devient Occidentale au Soleil; & sa queuë paroît tournée vers l'Orient; laquelle allant devant la tête de la Comete, elle paroît comme barbuë. Mais quand elle se trouve en opposition avec le Soleil, sa queuë paroit environner sa tête, & former ce qu'on appelle sa Chevelure.

Pour ce qui regarde la distance des Cometes à la Terre, presque tous les Astronomes tiennent qu'elles sont au-dessus de Saturne. Mais quoy qu'ils le reconnoissent par leurs Observations, ils ne veulent pourtant pas l'assurer, & se contentent de dire qu'elles font leur mouvement dans le Ciel au-dessus de la Lune, sans rien déterminer davantage de leurs distances.

Et quoy que l'opinion commune tienne les Cometes dans la Region celeste, ce n'est pas qu'il n'y ait quelquefois d'autres corps qui en ont l'apparence, & qui se forment dans la plus haute region de l'air.

CHAPITRE XIV.

De la distribution du Tems.

CEtte admirable vicissitude constante & perpetuelle de la lumiere & des tenebres, produite par le mouvement rapide du Soleil autour de la Terre, détermine cette partie du tems que nous appellons Jour naturel ou civil, dont nous avons ci-devant parlé.

Le mouvement propre du Soleil, ou sa revolution par l'Ecliptique, produit l'année; & celle de la Lune autour de la Terre, produit le mois, qui est la douziéme partie de l'année à peu prés.

SECTION I.

Du Mois.

LE Mois eſt de deux ſortes, ſavoir Civil & Aſtronomique. L'Aſtronomique eſt Solaire ou Lunaire.

Le mois Solaire eſt le temps que le Soleil employe à parcourir par ſon mouvement propre un Signe du Zodiaque, ou 30 deg. de l'Ecliptique; ce qu'il fait à peu prés en 30 jours & demi.

Le mois Lunaire eſt de deux ſortes, ſavoir Periodique & Synodique.

Le mois Periodique eſt le tems que la Lune employe à revenir au même point du Zodiaque dont elle étoit partie le mois précedent; c'eſt le tems qu'elle met à faire toute la revolution de ſon Orbite, lequel eſt de 27 jours 7 heures 48 minutes.

Le mois Synodique eſt tout le tems compris depuis une nouvelle Lune juſqu'à l'autre, lequel doit être plus long que le mois Periodique, à cauſe du mouvement propre du Soleil qui parcourt environ 27 degrez du Zodiaque, pendant que la Lune fait une revolution à l'entour de la Terre, au bout de laquelle revolution il faut qu'elle parcoure cette partie du Zodiaque, afin de pouvoir ſe retrouver en conjonction avec le Soleil; tellement que le mois Synodique eſt de 29 jours 12 heures 44 minutes.

Le mois Civil ou Commun, eſt un des douze qui compoſent l'année Solaire; le nombre des jours de chaque mois, eſt compris dans ces quatre petits vers.

Trente jours ont Novembre,
Avril, Juin & Septembre,
De vingt-huit y en a un,
Tous les autres en ont trente-un.

Le mois Lunaire civil eſt alternativement de 29 & de 30 jours; de ſorte qu'au mois de Janvier on donne 30 jours à la Lune, au mois de Février 29, au Mois de Mars 30, au mois d'Avril 29, & ainſi de ſuite juſqu'à la fin de l'année; de ſorte que faiſant ſix mois Lunaires de trente jours & les ſix autres de vingt-neuf, tous les jours de ces mois ajoûtez enſemble font 354 jours, qui eſt le nombre des

des jours de l'année Lunaire civile. Les mois de trente jours sont appellez mois pleins, & les autres qui ne sont que de vingt-neuf mois, caves.

SECTION II.

De l'Année.

L'Année est ou Civile ou Astronomique. L'année Astronomique est Tropique ou Siderale.

L'année Tropique est la durée exacte du tems que le Soleil employe à parcourir l'Ecliptique, laquelle n'est pas toujours la même, à cause de l'inégalité du mouvement du Soleil; sa durée moyenne est de 365 jours cinq heures, & environ 49 minutes.

L'année Siderale est le tems que le Soleil employe à faire la revolution de l'Ecliptique, en partant d'une Etoile jusqu'à son retour à la même Etoile. Ce tems est tant soit peu plus long que l'année Tropique, à cause que le Firmament avance par son mouvement propre d'environ 51 secondes en une année selon l'ordre des Signes.

L'année Civile est differente selon la diversité des Nations, tant pour sa durée que pour ses commencemens; les unes tâchans de suivre à peu prés les mouvemens du Soleil, & d'autres ceux de la Lune.

L'année dans sa premiere institution par Romulus Fondateur de Rome, n'étoit que de dix mois, & son commencement étoit au Printems. Ces dix mois étoient Mars, Avril, May, Juin, Quintile, Sextile, Septembre, Octobre, Novembre & Decembre, dont il y en avoit quatre de 31 jours chacun, savoir Mars, May, Quintile & Octobre, & les six autres de trente jours; ce qui faisoit en tout 304 jours.

Numa Pompilius, qui luy succeda aprés une année d'interregne, y ajoûta deux mois, savoir Janvier & Février, ordonnant que le mois de Janvier, qu'il fit commencer au jour de la premiere nouvelle Lune qui se rencontra cette année-là, 8 jours aprés le Solstice d'hyver, fût le premier mois de l'année, au lieu de celuy de Mars qui l'étoit auparavant; & son année étoit de trois cens cinquante-cinq

cinq jours, suivant en cela à peu prés l'année Lunaire des Grecs qui étoit de 354 jours, comme sont encore à present les Turcs.

SECTION III.

De la reforme du Calendrier par Jule Cesar.

JUle Cesar premier Empereur Romain, & leur souverain Pontife, s'étant apperçu que ce temps étoit trop court pour s'accorder avec celuy que le Soleil employe à parcourir toutes les saisons de l'année, fit assembler tous les plus habiles Astronomes de son tems pour reformer le Calendrier, qui étoit pour lors si confus, que leurs Fêtes arrivoient en des saisons tout-à-fait opposées à celles de leur institution; faisant, par exemple, au Printems des Fêtes d'Automne, & celles de sa moisson en hyver. L'année Solaire fut pour lors reglée, suivant l'avis de Sosigenes son Mathematicien, de 365 jours & six heures, & fut nommée Année Juliene.

C'est pourquoy il fut ordonné, que l'année civile seroit de 365 jours, & que des six heures excedentes, il en seroit fait un jour de quatre en quatre ans, lequel jour fut inseré aprés le vingt-quatriéme Février, que les Romains appelloient le sixiéme des Calendes de Mars; tellement qu'aprés avoir compté trois années de suite de 365 jours chacune, on comptoit la quatriéme de 366 jours, en donnant vingt-neuf jours au mois le Février de cette quatriéme année, au lieu de vingt-huit qu'il a dans les autres. Et parce que ce jour ainsi ajoûté immédiatement aprés le 24 Février, qui étoit le sixiéme avant les Calendes de Mars, se comptoit *bis sexto Calendas Martii*, c'est-à-dire, le second sixiéme avant les Calendes de Mars, l'année dans laquelle il fut inseré fut nommée Bissextile, & les autres prirent le nom d'année commune.

Il ne fut rien changé dans l'ordre & la suite des douze mois, à le reserve du mois Quintile, qui étant celuy de la naissance de Jule Cesar fut nommé *Julius* ou Juillet, & le mois Sextile fut nommé *Augustus* ou Aoust en l'honneur d'Auguste.

Cette reformation du Calendrier fut reçûë de toutes les Nations qui étoient pour lors sujetes aux Romains.

S E-

SECTION IV.

Du cycle Lunaire.

LEs Aſtronomes ſe ſont long-tems appliquez à accorder les inégalitez de l'année Solaire avec l'année Lunaire, composée de douze revolutions de la Lune autour de la Terre par ſon propre mouvement dans le Zodiaque, laquelle eſt plus courte que l'année Solaire d'environ onze jours, ce qui a été heureuſement fait par Meton ſçavant Aſtronome d'Athenes, lequel a reconnu que tous les changemens qui arrivent entre les mouvemens du Soleil & de la Lune s'accompliſſent dans une periode de dix-neuf années Solaires, aprés leſquelles ces deux Aſtres repaſſent de nouveau, à peu prés, par les mêmes diſpoſitions où ils s'étoient rencontrez auparavant; & cette periode de dix-neuf années fut nommée Cycle Lunaire, ou Nombre d'or, parce que les Atheniens la firent marquer en lettres d'or au milieu de la place publique.

L'Eſpace de dix-neuf années Solaires contient autant de jours que dix-neuf années Lunaires, entre leſquelles il y en a douze communes, c'eſt-à-dire, de douze mois Lunaires chacune, & ſept Emboliſmiques, c'eſt-à-dire, de treize mois Lunaires chacune; ce qui fait en tout deux cens trente-cinq Lunaiſons, au bout deſquelles les nouvelles Lunes ſe retrouvent les mêmes mois & les mêmes jours qu'auparavant, mais non pas à la même heure, parce qu'au bout de 19 ans la Lune ſe retrouve avoir précedé de prés d'une heure & demie le lieu où elle ſe trouvoit auparavant avec le Soleil; ce qui fait un jour entier de difference en 312 ans, & $\frac{1}{2}$ Solaires.

SECTION V.

De la reforme du Calendrier nommée Gregoriene.

LE Calendrier Julien ſuivi par l'Egliſe, marquoit aſſez préciſément dans les premiers ſiecles les termes établis pour la celebration de la Fête de Pâques. Mais les defauts, quoy que petits dans ces premiers tems, commencerent à paroître dans la ſuite.

Au Concile de Nicée, qui fut tenu vers le commencement du quatriéme siecle, sous l'Empire & en presence du grand Constantin, il fut ordonné que la celebration de la Fête de Pâque se feroit le premier Dimanche aprés le quatorziéme jour de la Lune du premier mois, declarant que ce premier mois étoit celuy dont la quatorziéme Lune tomboit au jour de l'Equinoxe de Printems, ou immédiatement aprés. Et comme en ce tems-là l'Equinoxe arriva le vingt-uniéme de Mars, l'Eglise le fixa pour toujours en ce jour-là, sans avoir égard au calcul Astronomique.

Mais comme l'année Juliene est plus longue que l'annee Solaire de onze minutes, ces onze minutes de difference font que l'addition d'un jour, qui a été faite regulierement de quatre en quatre ans est trop grande d'environ $\frac{2}{134}$ parties d'un jour par an; & par consequent d'un jour entier en cent trente-quatre ans, & l'erreur étoit de 10 jours entiers le siecle passé; car l'Equinoxe de Printems, qui du tems du Concile de Nicée, etoit le 21 de Mars, avoit retrogradé de dix jours, & il se trouva le onze dudit mois de Mars l'an 1582. Si ce mécompte eût continué, les Equinoxes & les Solstices eussent été tellement dereglez, que les uns eussent pris la place des autres dans le cours de l'annee.

Le second chef d'erreur dans le Calendrier Julien, vient de ce que le nombre d'or, ou Cycle lunaire de dix-neuf ans, n'est pas entierement exact, puisque, comme nous avons deja dit, les nouvelles Lunes arrivent plûtôt d'une heure & demie au bout de 19 ans, & d'un jour entier au bout de 312 ans & $\frac{1}{2}$; tellement que cette erreur s'étant multipliée, les nouvelles Lunes avoient changé de place de quatre jours entiers en arriere, c'est-a-dire, vers le commencement des mois. De sorte que le Nombre d'or ne marquoit plus dans le Calendrier les nouvelles Lunes; mais les cinquiémes; & les quatorziémes étoient les dix-huitiémes, &c.

Pour corriger ces erreurs, le Pape Gregoire XIII. aprés avoir fait consulter & examiner les sentimens des plus fameuses Universitez, & des plus celebres Astronomes, n'en trouva point de plus expedient que ce qui suit.

Il ordonna par une Bulle qu'il fit expedier en l'an 1581. que dans l'année suivante 1582. immediatement apres le 4. d'Octobre Fête de saint François, on retranchât dix jours du Calendrier; de sorte que

que le lendemain fut compté le quinzieme d'Octobre au lieu du cinquieme, afin de remettre par ce moyen l'Equinoxe du Printems au 21 Mars, comme il étoit du tems du Concile de Nicée. Et pour l'y retenir dans la suite des siecles, il ordonna que l'on fît omission de trois bissextes de 400 en 400 ans; tellement que l'année 1600 ayant éte bissextile, les annees seculaires 1700, 1800, & 1900, ne le seront pas: l'année 2000 sera bissextile; mais les annees 2100, 2200, & 2300, ne le seront pas, & ainsi du reste; & par ce moyen a été remedié au defaut causé par la precession des Equinoxes.

Pour corriger le second defaut causé par l'anticipation des nouvelles Lunes, au lieu de se servir des Nombres d'or, on a trouvé à propos de se servir des Epactes pour marquer dans le Calendrier les nouvelles Lunes.

On appelle Epacte les 11 jours qu'il faut ajoûter a l'année Lunaire pour la rendre égale a l'année Solaire; & on a aussi donné le nom d'Epacte aux 30 nombres, disposez par un ordre retrograde dans le Calendrier Gregorien, parce que chacun d'eux pris pour l'Epacte d'une année, marque le nombre de jours qui a resté à la fin de l'année précedente apres les 12 Lunes achevées; c'est pourquoy où le nombre, qui est l'Epacte d'une année précedente, se rencontre dans tous les mois, il y dénote les nouvelles Lunes.

Cette correction a été universellement reçûë de tous les peuples qui sont sous l'obéissance du saint Siege; mais les autres n'ont pas voulu en admettre l'usage parmi eux; c'est pourquoy ils different de 10 jours d'avec nous en leur maniere de compter. Quand nous comptons, par exemple, le 25 de Mars, ils ne comptent que le 15 du même mois; & ils ont accoûtumé de marquer la datte d'un même jour en cette maniere.

$\frac{25}{15}$ Mars . . . style nouveau.
. . . style ancien.

CHAPITRE XV.

Des mouvemens de la Terre selon le Systeme de Copernic.

SECTION I.

Du mouvement annuel de la Terre.

AYant expliqué dans les Chapitres précedens les mouvemens des corps Celestes, suivant l'opinion commune, qui suppose la Terre immobile au centre de l'Univers, on va faire voir en celui-cy que l'on peut démontrer par le Systeme de Copernic, les apparences de tous les mêmes mouvemens, avec toutes leurs proprietez & accidens, & même d'une maniere plus simple & plus facile que par tous les autres Systemes; & c'est cette simplicité charmante, qui seule pourroit faire préferer à tout autre, comme plus conforme au plan sur lequel la nature a fait son ouvrage.

La Terre se meut dans le plan de l'Ecliptique, faisant sa revolution dans un cercle égal à l'Orbe annuel, que l'hypothese commune attribuë au Soleil, comme nous allons expliquer *par la figure cy-aprés*. Soit l'Ecliptique divisée en douze parties égales par les rayons A ♈, A ♉, A ♊, A ♋, &c. tirez du centre A, lesquels divisent l'Excentrique de la Terre R, D, S, M, en autant de parties, mais inégales. L'Aphelie de la Terre, c'est-à-dire, sa plus grande distance du Soleil est en R, vis-à-vis du septiéme degré de ♑, & son Perihelie, qui est sa moindre distance du Soleil, est en S, vis-à-vis le septiéme degré de ♋, la vraye excentricité est A V, & la totale A C.

La Terre étant dans son Excentrique au point M, & dans l'Ecliptique à l'égard du Soleil en ♎, le Soleil qui est au centre du monde A, luy paroît en ♈ par la ligne M A D ♈, d'où étant parvenuë en B au Signe du ♏, le Soleil luy paroît en ♉, où l'on voit qu'elle s'éloigne du Soleil plus qu'en M, où elle étoit à peu prés dans sa moyenne distance. Puis de B, parvenant en G, elle approche de plus en plus de son Aphelie R, & le Soleil luy paroît en ♊. Et

II. Et venant au point R, dans son Aphelie, elle est alors au septieme degré du ♉ dans sa plus grande distance du Soleil R A, lequel luy semble être dans l'Ecliptique au septiéme degré de ♋. Enfin continuant toûjours de marcher selon l'ordre des Signes de son Aphelie R; en H, en F, & en D, elle vient dans les Signes de ♒, ♓, & ♈, le Soleil luy paroissant aux Signes opposez de ♌, de ♍, & de ♎, & ainsi du reste jusqu'au Perihebe S, où étant au septiéme degré de Cancer, elle voit le Soleil au septiéme degré du ♉, où elle est alors dans sa moindre distance du Soleil S A. On voit donc que la Terre étant dans un Equinoxe, le Soleil luy paroît dans l'autre opposé; il en est de même des Solstices & autres lieux de l'Ecliptique; de sorte que le Soleil étant en repos au centre du Monde, il semble neanmoins qu'il se meut à cause du mouvement de la Terre, duquel procede cette apparence de mouvement, en la même maniere que quand on est dans un batteau qui se meut sur l'eau, il semble que les rivages qui sont à côté sont mobiles & changent de place.

SECTION II.

Du mouvement diurne de la Terre.

ARTICLE I.

De la diversité des jours & des nuits en un lieu particulier.

C'Est icy où il faut un peu s'arrêter pour considerer avec plaisir toutes les varietez du mouvement diurne de la Terre, non seulement en un lieu particulier, mais aussi en tous les differens Climats qu'elle renferme, & pour faire voir que la diversité des jours & des nuits s'explique aussi facilement par cette hypothese, que par celle qui suppose la Terre immobile au centre de l'Univers. Pour cet effet, soit le Soleil S au centre de l'Ecliptique ♈, ♋, ♎, ♉, & du cercle R T V Z l'Orbe annuel de la Terre, soit aussi la Terre P A O B, dont l'axe est O P, & A O B P, l'un des Meridiens de la Terre qui coupe de profil les cinq paralleles, à sa-

voir l'Equateur A B, les deux Tropiques de Cancer & de Capricorne E F, C D, & les deux cercles Polaires Arctique & Antarctique G M, X Y, supposant que P est le Pole Arctique, & O le Pole Antarctique.

Pour bien entendre toutes les proprietez du mouvement diurne de la Terre qu'elle fait d'Occident en Orient sur son axe & sur ces poles, qui sont ceux du Monde, & qui est substitué à la place du premier mouvement de tout le Ciel d'Orient en Occident, il faut concevoir que le point de la Terre V I que l'on peut supposer être la Ville de Paris, voit lever le Soleil à l'Orient, paroissant dans l'Horison A. XII, qui est l'Horison de ladite Ville, comme si elle étoit au centre de la Terre, dont le demi diametre n'a aucune grandeur sensible, en égard à sa distance du Soleil, ou au demi diametre de l'Orbe annuel, qui, comme on a déja dit, est de 22000 demi diametres de la Terre; mais la Terre tournant sur son centre A, & le point V I venant au point B, alors le vray Horison est A C, & le Soleil paroît élevé de la hauteur C D, mesurée par l'arc de l'Azimut C D; puis le même point V I, montant de plus en plus vers le point de Midy X I I, le Soleil S semble s'élever de plus en plus jusqu'à ce que le même point B, étant tout-a-fait monté au point X I I, le Soleil paroisse alors le plus élevé & être au Meridien A, X I I, son Horison étant V I, A 6, ensuite ce même point B continuant son mouvement, se recule du Soleil, qui paroît s'abbaisser de plus en plus à mesure que ce même point B s'approche du point 6, où étant parvenu, le Soleil semble se coucher, étant alors en apparence dans l'Horison A, 12, qui est l'Horison Occidental du point 6. Il en est de même du reste de la revolution; car à mesure que le même point de la Terre descend de 6 vers 12, il s'approche du milieu de la nuit, & parvient une seconde fois au Meridien X I I 12, auquel tems le Soleil est dans le demi cercle opposé du même Meridien, & en continuant tout de suite, la Ville de Paris retourne au point V I, où le Soleil paroît se lever de nouveau; & c'est cette revolution diurne qui se fait en 24 heures que l'on appelle jour Civil ou jour Astronomique, en y comprenant le peu de tems que la Terre a mis pour aller d'un degré à peu prés à un autre degré qui suit celuy qu'elle a quitté, comme on a dit, en expliquant le mouvement diurne du Soleil.

La ligne 6. VI. represente le diametre d'un grand cercle, dont le centre

centre est A, & auquel le rayon du Soleil A S est perpendiculaire; ce même cercle, qui est nommé Cercle du jour, separe la partie de la Terre illuminée du Soleil 6. XII. VI d'avec 6. 12. VI. qui est plongée dans la nuit. Ce sera par le moyen de ce cercle que l'on expliquera toutes les diversitez des jours & des nuits par toute la Terre.

Pendant que la Terre fait cette revolution journaliere à l'entour de son centre, le même centre en fait une autre autour du Soleil en une année, avec toutes les proprietez expliquées en la Section premiere; mais de telle maniere que son axe O P demeure parallele à lui-même, étant toûjours tourné vers un même côté, & que l'extremité de son axe tend toûjours aux deux poles du Monde, savoir P vers le pole Arctique, & O vers l'Antarctique; car en quelque endroit que la Terre se trouve de son Orbe annuel, c'est comme si elle étoit au centre de l'Ecliptique, ou au point S, le demi diametre de l'Orbe annuel R S, ou V S, n'ayant aucune grandeur sensible eu égard au Firmament; de sorte que ce même axe O P, quoy que le centre de la Terre soit en R, en T, en V, ou autres lieux de son Orbe, conserve toûjours une même situation, comme il paroît dans la Figure où cet axe O P garde toûjours son parallelisme en quelque part où le centre de la Terre se trouve; ce qu'elle fait en la même maniere qu'une aiguille frottée de pierre d'aimant demeure toûjours dans une même situation, & tend toûjours vers un même côté, quoy qu'on fasse tourner la boëte où elle est renfermée.

Il faut voir maintenant toutes les diversitez qui arrivent en consequence de la position de cet axe toûjours parallele à lui-même, & comment le Soleil paroît avoir de differentes declinaisons Septentrionales & Meridionales, faire les Equinoxes & les Solstices, les longs jours de l'Eté & les courts de l'Hyver, & le reste des proprietez qui suivent de la diversité de ses declinaisons. Supposons donc que la Terre soit en R, au commencement de ♎ dans l'Equinoxe du Printems; alors le rayon du Soleil S R, passant par le centre de la Terre R, coupe perpendiculairement son axe; d'où s'ensuit qu'il passe dans le plan de l'Equateur A B, & par la revolution du mouvement diurne de la Terre, le Soleil paroît décrire le même cercle, & faire l'Equinoxe par toute la Terre, puisque le Soleil paroissant sans declinaison, l'axe de la Terre O P, se trouve dans le plan du cercle du jour, à cause que le rayon du Soleil R S est en perpendiculaire

culaire

culaire à O P, qui represente ce cercle, lequel passant par les poles de la Terre, divisera tous les paralleles de l'Equateur en deux parties égales; de sorte que le parallele de Paris, pas exemple, que l'on suppose être 3. 5. sera divisé en deux parties égales au point 7, & l'arc diurne 3. 7. égal au nocturne 7. 5 & ainsi des autres paralleles de l'Equateur qui auront plus ou moins de latitude.

Mais la Terre venant en Z, le rayon du Soleil S Z, qui passe par le centre de la Terre, ne sera plus perpendiculaire à l'axe du Monde O P, & ne passera plus par le plan de l'Equateur A B; mais il rencontrera la Terre en quelqu'autre paralele qui sera entre l'Equateur & le Tropique de ♋ E F; car la Terre étant éloignée de l'Equinoxe, selon l'arc de declinaison R Z, le rayon du Soleil rencontre sa surface, non plus en l'Equateur A B, mais en H, duquel point tirant H I, parallele à l'Equateur, on aura le parallele que le Soleil semble décrire pour lors, à cause du mouvement diurne de la Terre, & le cercle du jour 4, 6, étant toûjours perpendiculaire au rayon du Soleil S Z, coupera alors tous les paralleles de l'Equateur en parties inégales. Ainsi le parallele de Paris, par exemple, 3, 5, sera divisé en 2 parties inégales au point 8, en sorte que la partie 3, 8, qui est dans l'Hemisphere illuminé 4 H 6, & qui est l'arc diurne de ce parallele, est plus grande que l'autre 8, 5, qui est l'arc nocturne, d'où vient que les jours croissent, & les nuits deviennent courtes.

Mais lors que le centre de la Terre est parvenu au point T, le Solstice du Capricorne où elle voit le Soleil au Solstice du Cancer, qui est celuy d'Eté pour ceux qui demeurent dans la partie Septentrionale de la Terre; alors le rayon du Soleil S T rencontre le point F, qui est dans la circonference du Tropique de Cancer de la Terre, & le Soleil paroît le décrire durant tout le jour, à cause du mouvement diurne de la Terre. Le cercle du jour 4, 6, coupe alors tous les paralleles en deux parties les plus inegales, comme celuy de Paris 3, 5, au point 9; ce qui fait que la partie diurne 3, 9, est la plus grande qu'elle puisse être, de méme que la partie nocturne 9, 5, la plus petite. Si on tire par les points R Z T, l'Horison de Paris le faisant passer par le quarante-neuviéme degré de latitude, compté depuis le pole Arctique P, il sera facile de voir comment les hauteurs Meridiennes & les amplitudes Orientales & Occidentales, ont augmenté à proportion que la Terre s'est approchée du

du Solſtice du ♑ On n'a pas marqué cet Horiſon dans la Figure, de peur de la rendre trop confuſe, mais on le peut imaginer facilement.

Il ſera de même facile d'entendre que la Terre retournant de T vers l'Equinoxe d'Aries, cauſera les memes changemens qui ſemblent arriver au Soleil depuis qu'il a quitte en apparence le Tropique de Cancer, pour venir à l'Equinoxe d'Automne, repaſſant par les mêmes paralleles où il a déja paru quand la Terre eſt venuë de l'Equinoxe de Libra au Solſtice du Capricorne.

Ces changemens arriveront de meme quand la Terre ira d'Aries juſqu'à l'autre Solſtice : car étant en Aries le Soleil paroîtra en ♎ dans l'Equinoxe d'Automne, & ſon rayon V S, ſera toute la journée dans le plan de l'Equateur A B, (vû icy de profil) & les jours ſeront encore égaux aux nuits comme en l'Equinoxe du Printems; mais la Terre parvenant en 10, le Soleil ſemblera décrire le parallele H I, entre l'Equateur A B, & le Tropique du Capricorne C D, & le cercle du jour 4, 6, diviſera inégalement tous les paralleles de l'Equateur, en ſorte que la partie du jour 3, 8, du parallele de Paris, ſera plus petite que celle de la nuit 8, 5 ; ce qui fait que les jours deviennent courts & les nuits longues. Enfin la Terre étant parvenuë au point 2, au Solſtice de Cancer, le Soleil paroîtra à celuy du Capricorne, c'eſt-à-dire, au Solſtice d'Hyver, & ſemblera en décrire le Tropique, ſon rayon C S parcourant toute ſa circonference pendant la revolution du mouvement diurne de la Terre. Le cercle du jour 4, 6 diviſera encore tous les paralleles de l'Equateur en parties les plus inegales; mais en ſorte que l'arc diurne 3, 9, du parallele de Paris 3, 5, ſera le plus petit, & l'arc nocturne 9, 5, le plus grand. Ainſi on aura le plus cour jour & la plus longue nuit de l'année. Si on marque l'Horiſon de Paris comme ci-deſſus, on aura de même toutes les differentes hauteurs Meridiennes & amplitudes qui arrivent pendant tout ce même cours de la Terre.

ARTICLE II.

De la diverſité des jours & des nuits en tous les climats de la Terre.

Ayant ſuffiſamment parlé du mouvement diurne de la Terre & de ſes proprietez par rapport à un lieu particulier, il faut preſentement expliquer toutes les varietez que ce même mouvement cauſe par toute la Terre, & principalement au regard des jours & des nuits, en ſe ſervant de la même figure où ſont marquées les differentes declinaiſons de la Terre qui cauſent toutes ces diverſitez.

Dans la Sphere droite, les jours ſont égaux aux nuits toute l'année, à cauſe que le cercle du jour 4, 6, ou O P, en quelque endroit que la Terre puiſſe être, coupe toûjours l'Equateur en deux parties égales; ce qui fait que ſon arc diurne A R, ou A Z, ou A T, qui eſt ſur l'Hemiſphere éclairé O A P, eſt égal à l'arc nocturne R B, ou Z B, ou T B, qui eſt dans l'autre Hemiſphere O B P, expoſé aux tenebres.

Mais dans la Sphere oblique, juſqu'aux cercles Polaires, le cercle du jour ne coupe que deux fois l'année l'Equateur, & tous les paralleles ou cercles de latitudes terreſtres en deux parties égales, ſavoir quand le centre de la Terre eſt en R, au tems des Equinoxes. En tout autre tems, comme quand la Terre eſt en Z, ou en 10, le même cercle du jour les coupe tous, excepté l'Equateur, en deux parties inégales, mais plus ou moins ſelon que le centre terreſtre approche plus ou moins des Solſtices ou des Tropiques. Et plus le parallele ſera éloigné de l'Equateur, & aura de latitude ou d'élevation de pole, plus le cercle du jour coupera ce même parallele hors le tems des Equinoxes en parties inégales. Si donc on imagine un parallele de latitude plus proche du Pole P, que 3, 5, ce même parallele ſera encore plus inégalement coupé par le même cercle du jour, & les differences des jours aux nuits y ſeront plus grandes. Au contraire, ſi on en imagine un autre plus prés de l'Equateur que le parallele de Paris 3, 5, il ſera coupé moins inégalement par le cercle du jour, & les differences des jours aux nuits, ſeront moins inégales en ce parallele, qu'en celuy de Paris 3, 5; cela

cela eſt aiſé à entendre ſi on imagine ces paralleles décrits dans la figure. Il en eſt de même des paralleles Meridionaux que l'on voit ponctuez vers le pole Antarctique O, leſquels ont leurs longs jours quand les autres les ont courts; & au contraire, ayant toutes les mêmes inégalitez des jours & des nuits que les paralleles Septentrionaux de latitude égale.

Aux cercles Polaires G M, X Y, le plus long jour d'Eté y dure 24 heures, & la nuit n'y eſt que d'un moment; au contraire le plus court jour d'hyver n'y eſt que d'un inſtant, la nuit ayant 24 heures, dont la cauſe eſt que la Terre étant aux points des Solſtices T & 2, le cercle du jour 4, 6, ne coupe point les cercles polaires G M, X Y, mais il les touche ſeulement aux points 4, 6. Ainſi la Terre étant en T, où le Soleil paroît au Solſtice de l'Ecreviſſe, le cercle Polaire G M, étant tout entier au-deſſus du cercle du jour 4, 6, fait une revolution en 24 heures par le mouvement de la Terre; ce qui fait qu'on y voit le Soleil pendant tout un jour ſans avoir de nuit, pendant que les Habitans du cercle polaire Meridional X Y, ne voyent le Soleil qu'un moment, lorſque par la revolution de ce même cercle polaire, ils parviennent au point 4; & la nuit y eſt de 24 heures, puiſque ce même cercle eſt tout entier au-deſſous du cercle du jour, comme on voit dans la Figure. Puis quand la Terre eſt à l'autre Solſtice au point 2, qui fait que le Soleil paroît au Solſtice du Capricorne, alors le cercle polaire boreal G M, eſt tout entier au-deſſous du cercle du jour 4, 6; d'où vient qu'il n'y a point alors de jour, mais une nuit de 24 heures; & au contraire le cercle polaire auſtral eſt tout entier au-deſſus; ce qui cauſe à ſes Habitans pendant un jour entier la preſence du Soleil ſans aucune nuit.

Entre les cercles polaires & les poles, il y a pluſieurs jours ſans nuit, & pluſieurs nuits ſans jour. Pour bien comprendre cecy, il faut penſer que la Terre étant en R dans l'Equateur, le cercle du jour, qui eſt toûjours perpendiculaire au rayon du Soleil, paſſe alors par les poles du Monde O P; mais quand elle s'éloigne de l'Equateur, par exemple, vers T, où le Soleil paroît dans la partie Septentrionale, alors le cercle du jour ſe détourne autant du pole P, que la Terre s'eſt éloignée de l'Equateur, comme par un mouvement de balancement autour du centre de la Terre R ou Z. Si par exemple elle étoit en Z, ſa declinaiſon ſeroit l'arc R Z; & le cercle

N 2 du

du jour étant alors 4, 6, ses extremitez 4, 6, seront autant éloignez des Poles O & P, que Z est éloigné de R; de sorte que si l'arc de declinaison R Z, est de vingt degrez, l'arc P 6, ou l'arc O 4, sera d'autant de degrez; mais la Terre etant en T, dans sa plus grande declinaison de 23 degrez 29', l'arc P 6, ou O 4, sera d'un pareil nombre de degrez & minutes, & le cercle du jour 4, 6, sera le plus éloigné de l'axe du Monde O P, ou de l'Horison droit, qu'il puisse être, & il passera par consequent par les extremitez des cercles polaires sans les couper, puisque leur éloignement des Poles du Monde O P, est egal à la plus grande declinaison de la Terre. Cela etant, supposons tel parallele qu'on voudra comme 11, 6, du côté du Septentrion, pour avoir le commencement du plus long jour de ce parallele, il faut que le cercle du jour le touche au point 6, sans le couper, le renfermant tout entier dans l'Hemisphere illuminé, ce qu'il fait quand la Terre est parvenuë en Z; & de là passant en T, le point 6 du cercle du jour viendra en M, ou sera la moitié du plus long jour du parallele Septentrional 11, 6. Ensuite la Terre diminuant sa declinaison, revenant en Z, le cercle du jour reviendra de M au point 6, où le plus long jour finira au même parallele Septentrional 6, 11. Or comme la Terre employe plusieurs jours à aller de Z en T, & à retourner de T en Z, & qu'il en faut autant au cercle du jour pour aller de 6 en M, & revenir de M en 6; cela fait que le plus long jour du parallele 11, 6, sera de plusieurs jours de suite sans aucune nuit. Mais au contraire, si la Terre étoit au point 10, le cercle du jour 4, 6, passant par l'extremité de ce parallele au point 6 sans le couper, sera le commencement de la plus longue nuit, & le cercle du jour allant de 6 en G rencontrer l'extremite du Cercle Polaire Arctique, a cause du changement de declinaison que la Terre fait de 10 au point 2, qui est le Solstice du Cancer pour elle, on aura le milieu de cette plus longue nuit, & sa fin arrivera au retour du cercle du jour revenant de G en 6, comme il etoit auparavant. Mais l'arc de la difference de declinaison Z T, l'arc 6 G, que le cercle du jour fait en Hyver, sera égal à l'arc 6 M, que le même cercle fait en Eté; ce qui fait que cette plus longue nuit égalera le plus long jour. On fera le même raisonnement à l'égard des autres paralleles comme 12, 4, qui sont dans les Zones froides Meridionales.

Par ce qu'on vient de dire, on peut remarquer, que depuis un

Equinoxe

Equinoxe jusqu'à un Solstice, le cercle du jour balance sur le centre de la Terre Z ou T, faisant l'arc P 6 d'un côté, & O 4 de l'autre, lequel est, comme on a deja dit, egal à la plus grande declinaison de la Terre R T ou R 2. On peut encore considerer, que plus le parallele 11, 6, sera prés du Pole, le plus long jour d'Ete sera d'autant plus long, à cause que le cercle du jour atteindra d'autant plûtôt ce parallele, qu'il en sera plus pres.

Il sera maintenant bien aise d'entendre pourquoy il y a six mois de jour & six mois de nuit sous les Poles, puisque la Terre étant en l'Equateur, le cercle du jour est en un même plan avec l'axe du Monde O P, & passe par les Poles ; d'où s'ensuit que le Soleil paroît se lever à ceux qui sont sur les Poles de la Terre. Mais comme le cercle du jour fait sa libration de P en 6, à peu prés en trois mois, & qu'il employe trois autres mois a son retour, cela fait qu'ils doivent avoir un jour d'environ six mois, & une nuit de même tems. De sorte que leur année n'est composée que d'un jour naturel & d'une nuit naturelle, dont le midy ou minuit se fait quand la Terre est aux Tropiques.

Il est bon de faire icy quelques Remarques pour une plus parfaite intelligence des choses qu'on vient de traiter, dont la premiere est, Que le cercle du jour coupe tous les paralleles de latitude diversement, & plus ou moins inégalement, selon qu'ils sont plus ou moins éloignez de l'Equateur.

Il les coupe aux points où le Soleil paroît se lever & se coucher. Ainsi au parallele de Paris 3, 5, le point 9, ou le cercle du jour 4, 6, coupe le parallele, quand la Terre est en T, (le Soleil paroissant au Solstice de ♋) est le point du lever & coucher du Soleil. De sorte que cette Ville par la revolution diurne que la Terre fait sur son axe d'Occident en Orient, venant à ce même point 9 ; elle voit lever le Soleil étant dans la partie Occidentale du cercle du jour, & le Soleil dans l'Orientale, & elle le voit coucher lors qu'elle est en la partie Orientale, & le Soleil dans l'Occidentale.

Quand la même Ville parvient au point 3, par le mouvement diurne Terrestre, alors elle est au Meridien, & le Soleil luy paroît dans le même cercle le plus prés du Zenit 3, qu'il puisse être, n'en étant éloigné que de l'arc E 3, qui est à peu pres de 25 degrez 22', le point E étant le point de la superficie de la Terre où il envoye ses rayons a plomb quand il paroît être au Solstice d'Eté, & le com-

plement de cet arc E 3, qui est le surplus pour aller jusqu'à 90 degrez, est sa hauteur Horisontale, qui est alors la plus grande qu'elle puisse être, étant de 64 degrez 38'.

De sorte que supposant le mouvement diurne de la Terre d'Occident en Orient, il est évident que le Soleil, & tout ce qu'il y a de visible dans le Ciel, doit paroître chaque jour tourner d'Orient en Occident à l'entour de la Terre, & decrire en ce sens-là des cercles paralleles à l'Equateur.

Afin que l'axe de la Terre se maintienne toûjours parallele à luimême, & soit toûjours exposé vers une même partie du Ciel, il faut que la Terre, outre le mouvement diurne & annuel, ait encocore un autre mouvement d'Orient en Occident, opposé à celuy qu'elle fait d'Occident en Orient par son mouvement diurne, en la même maniere que l'éguille d'une boussole se meut d'un mouvement contraire à la boëte dans laquelle elle est enfermée; car, si par exemple, l'éguille A E enfermée dans la boussole B C D E, & dont la partie qui est vers A, tend toûjours vers le Septentrion, est emportée par le mouvement de la boëte autour du centre S, dans la circonference du cercle Z X R, en sorte que le centre Z de cette boëte, fasse par son mouvement le quart Z X de la circonference, l'éguille A E, ne sera plus jointe avec le demi diametre E C, comme auparavant, mais avec le diametre D B, à cause que l'éguille a fait par un mouvement contraire le quart de cercle E D de la boëte; de sorte que cette même éguille est toûjours tournée vers le même côté du Septentrion ou du Nord, en quelque endroit que puisse être le centre Z ou X de la boëte dans la circonference Z X R. Ainsi pour appliquer la comparaison, quand le centre Z de la Terre E B C D vient en X par son mouvement annuel d'Occident en Orient, son axe A E, se tourne de E en D, allant d'Orient en Occident; ce qui fait que ce même axe A E est toûjours parallele à luy-même, & que les Points D B qui sont à l'extremité de cet axe tendent toujours vers le même Point du Ciel; & c'est là le troisiéme mouvement que les Coperniciens attribuent à la Terre, lequel se fait par une vertu magnetique; en supposant que la Terre est elle-même un grand Ayman, dont les Poles sont toujours tournez vers un même endroit du Ciel.

Raisons

Raisons rapportées par un Philosophe de ce temps, pour prouver le mouvement de la Terre.

IL faut ou que tous les Corps celestes tournent en 24 heures autour de la Terre, ou que la Terre tournant sur elle même attribuë ce mouvement aux Corps celestes. Examinons lequel des deux est le plus vrai-semblable.

Toutes les Planetes font leurs grandes revolutions autour du Soleil, mais ces revolutions sont inégales entre elles selon les distances où les Planetes sont du Soleil; les plus éloignées font leurs cours en plus de temps, ce qui est fort naturel; cet ordre s'observe même entre les Planetes subalternes qui tournent autour d'une grande; les 4 Satellites de Jupiter, les 5 de Saturne font leurs cercles en plus ou moins de tems autour de leur grande Planete, selon qu'elles en sont plus ou moins éloignées.

De plus, les Astronomes ont remarqué que les Planetes ont des mouvemens sur leur centre; ces mouvemens sont encore inégaux, on ne sçait pas bien surquoy se regle cette inégalité, si c'est ou sur la differente vitesse des Tourbillons particuliers qui les renferment, & des matieres fluides où elles sont portées, mais enfin l'inégalité est certaine; & en general tel est l'ordre de la nature, que ce qui est commun à plusieurs choses se trouve en même tems varié par des differences particulieres.

Or si ces Planetes tournoient autour de la Terre, elles tourneroient en des tems inégaux selon leurs distances inégales à l'egard de la Terre, leurs differentes grosseurs, & la differente vitesse des Tourbillons particuliers où elles sont renfermées, devroient produire des differences dans ce mouvement pretendu autour de la Terre, aussi bien que dans tous les autres mouvemens; & les Etoiles fixes qui sont si prodigieusement éloignées de la Terre, si fort élevées au dessus de tout ce qui pourroit prendre autour de nous un mouvement general, du moins situées en lieu où ce mouvement devroit être affoibli; n'y a-t-il pas bien de l'apparence qu'elles ne tournent pas autour de nous en 24 heures, comme pourroit faire la Lune qui en est si proche? Les Cometes qui sont étrangeres dans notre tourbillon, qui y tiennent des routes si differentes les unes des autres, qui ont aussi des vitesses si differentes, ne devroient-elles pas être

dispensées

dispensées de tourner autour de nous dans ce même tems de 24 heures?

Tout bien consideré, cette égalité si exacte qui nous paroist dans le mouvement diurne de tous les Corps celestes, est un grand préjugé à faire croire que c'est plûtost la Terre qui tournant sur elle même en 24 heures, leur attribuë ce mouvement.

A quoy nous ajoûterons, que si les Cieux tournent en 24 heures autour de la Terre, la vitesse de leur mouvement est inconcevable, puisque suivant les distances de la Terre aux Planetes raportées cy-devant, le Soleil feroit en une heure de tems 8250000 lieuës de chemin, & dans l'espace d'une seconde, qui est le tems d'un battement d'artere prés de deux mille trois cent lieuës. Saturne, qui est environ dix fois plus éloigné de nous que le Soleil, feroit aussi dix fois plus de chemin. Aprés cela qu'on s'imagine quel seroit le mouvement des Etoiles du Firmament qui sont aux environs de l'Equateur. Enfin, comme seroit-il possible que la Terre restast seule immobile au milieu de toute la matiere celeste, si extraordinairement agitée.

SECTION III.

De l'apparence du mouvement des Etoiles fixes.

CE même Axe de la Terre ne conserve pas exactement son parallelisme à l'egard des Etoiles fixes; car en chaque année il se détourne un peu de sa situation precedente, & par consequent des Etoiles vers lesquelles il etoit exposé. C'est ce qui fait paroître le mouvement des Points de section de l'Ecliptique & de l'Equateur, qui sont ceux des Equinoxes, & le mouvement si tardif des Etoiles fixes d'Occident en Orient sur les Poles de l'Ecliptique, que l'on appelle le Mouvement de la precession des Equinoxes, à cause que les Equinoxes se font aujourd'huy vers d'autres Etoiles que celles du tems passé, puisque la premiere Etoile d'Aries du Firmament étoit environ 390 années avant l'Ere Chrétienne, sous le commencement du premier degré d'♈ du Zodiaque, qui est le Point du vray Equinoxe du Printems, au lieu qu'elle en sera éloignée en l'année 1700 d'environ 29 deg. & demi, c'est à dire qu'elle

le sera à un demi degré prés du premier Point du ♉, ce qui fait que les Equinoxes du tems present, precedent ceux d'autrefois ; ainsi ce changement imperceptible qui se fait d'année en année du parallelisme de l'axe de la terre, fait que les étoiles paroissent se mouvoir & accomplir la revolution de leur Orbe en 25816 années selon Tycho ou en 25920 selon Riccioli, & selon M. Cassini en 24800 ans.

Il y a quelques Astronomes, lesquels pour éviter ce changement & cette variation insensible de l'axe de la Terre, qui ne se peut faire sans un veritable mouvement de tout le Globe terrestre, attribuënt dans cette hypothese, comme dans la commune, ce mouvement lent & tardif aux étoiles ; ce qu'ils font pour éviter de donner un quatriéme mouvement à la Terre, à laquelle il en faudroit encore ajoûter un cinquiéme, suivant la pensée de ceux qui tiennent l'irregularité du mouvement des étoiles, & la variation de l'obliquité de l'Ecliptique. Ainsi pour vouloir décharger le Ciel de tous ces divers mouvemens qu'on luy attribuë dans les autres systemes, on chargeroit la Terre de tant de mouvemens differents, que l'on détruiroit la beauté de ce systeme, qui ne consiste que dans sa simplicité & dans la tres-grande facilité avec laquelle on explique toutes les apparences des mouvemens celestes.

SECTION IV.

Des irregularitez apparentes dans les mouvemens des Planetes.

L'Orbe de la Terre contient les orbes de Venus & de Mercure, ce qui les rend inferieures à son égard, au lieu que Saturne, Jupiter & Mars, ayans leurs Orbes au-dessus de celuy de la Terre luy sont superieurs.

Leurs mouvemens sont reguliers & selon l'ordre des Signes du Zodiaque, s'achevans en des periodes proportionnées à leurs distances du Soleil, lesquelles periodes sont les mêmes que dans les autres Systemes.

Toutes les irregularitez apparentes de leurs mouvemens semblent être des suites necessaires du mouvement de la Terre autour du Soleil, comme nous l'allons faire voir. Soit l'Ecliptique ♈♉♊♋, dont

dont le Soleil S, soit le centre, & HPB, l'Orbite d'une des trois Planetes superieures. Pendant que la Terre se meut dans l'Orbe annuel OLTN, la Planete P se meut dans son Excentrique, l'une & l'autre selon l'ordre des Signes. Lors que la Terre est parvenuë en N, la Planete étant en P, paroîtra conjointe au Soleil par la ligne NSPE, qui marque le vray lieu de l'un & de l'autre au même point E de l'Ecliptique; & la Planete est dans une de ses plus grandes distances de la Terre. Ensuite la Terre allant du point N au point O, pendant que la Planete, qui ne va pas si vîte qu'elle dans son Excentrique, en fait le petit arc PB, le vray mouvement que la Planete a fait depuis sa conjonction au Soleil est l'arc de l'Ecliptique E 4; mais elle nous paroîtra avoir parcouru l'arc E 5, qui est plus grand, & selon l'ordre des Signes. C'est pourquoy elle semble directe & vîte en son mouvement; elle est aussi Orientale, c'est-à-dire, qu'elle paroit se lever avant le Soleil; car la Terre étant au point O, le Soleil 5 paroît vis-à-vis le point 6 de l'Ecliptique, lequel point est plus avancé, selon l'ordre des Signes, que le lieu de la Planete qui est vûë vis-à-vis le point 5.

Mais si la Terre étant en O, nous supposons la Planete en H, s'avançant l'une & l'autre dans leurs Orbes, lors que la Terre sera parvenuë en L, si la Planete a passé jusqu'en P, elle sera vûë opposée au Soleil, & plus proche de la Terre de toute la quantité du diametre de l'Orbe annuel. Ensuite, la Terre étant arrivée en T, pendant que la Planete a passé de P en B, elle sera vûë sous le point D du Firmament, ayant paru pendant cette route retrograder de 3 en D; ce qui arrive toutes les fois que la Terre passe entre le Soleil & la Planete, parce que la Terre allant plus vite & du même côté, la Planete paroît aller du côté opposé; mais pour lors le vray lieu du Soleil paroît en K moins avancé dans l'Ecliptique, que le lieu de la Planete qui paroît en D, ce qui la rend Occidentale, paroissant aprés le coucher du Soleil; d'où l'on peut voir comment les 3 Planetes superieures sont Orientales depuis leur conjonction au Soleil jusqu'à leur opposition, & Occidentales depuis leur opposition jusqu'à leur conjonction, & comment elles paroissent retrogrades.

A l'égard des stations qui paroissent toûjours devant & aprés chaque retrogradation, elles arrivent lorsque la determination du mouvement de la Terre se trouvant un peu de biais au respect du mouvement

vement de la Planete, la vîtesse du mouvement de la Terre, ne sert qu'à la faire avancer autant qu'il faut pour que la Planete, qui va moins vîte, luy paroisse plusieurs jours de suite sous le même point du Firmament; car la Terre étant environ le point O, & la Planete au point H, elle paroîtra sous le point 3 du Firmament. Ensuite si la Terre passe de O en 7, & en même tems la Planete de H en I, elle paroîtra encore sous le même point 3; ce qui explique la premiere station qui précede sa retrogradation; aprés quoy si nous supposons que la Terre ait passé de 7 en 8, & la Planete de 1 en 2, elle sera vûë sous le point D du Firmament, qui est plus Occidental que le point 3, sous lequel elle avoit paru auparavant; ce qui marque son arc de retrogradation. Enfin la Terre ayant passé de 8 en T, & en même tems la Planete de 2 en B, elle doit encore paroître sous le même point D; ce qui explique la seconde station.

L'arc de retrogradation doit paroître plus grand à proportion que la Planete est plus voisine de la Terre; c'est pourquoy Mars paroît plus long-tems retrograde que Jupiter, & Jupiter plus long-tems que Saturne,

Les deux Planetes inferieures Venus & Mercure ne paroissent jamais en opposition au Soleil, mais deux fois en conjonction, dont l'une est superieure & l'autre inferieure. Lors que le Soleil se trouve directement entre la Terre & la Planete, elle est dans sa conjonction superieure qui la fait être dans un grand éloignement de la Terre, elle est alors directe & vite en son mouvement. Mais lors qu'elle se trouve entre le Soleil & la Terre, elle est dans sa conjonction inferieure, paroissant au-dessous du Soleil, & plus prés de la Terre. Elle paroît aussi retrograde & stationaire devant & aprés sa retrogradation. Et comme les Planetes inferieures vont plus vite que la Terre, cela fait que les points de station se prennent dans leurs Orbites, & non pas dans celuy de la Terre, comme aux trois Planetes superieures, dont ce qui a été dit peut servir à comprendre ce que nous disons des deux inferieures.

A l'égard de la Lune elle fait sa revolution autour du Globe de la Terre d'Occident en Orient en moins d'un mois, l'accompagnant toûjours dans son Orbe annuel. La grandeur apparente de son corps, & sa parallaxe assez sensible, nous font connoître qu'elle est beaucoup plus prés de nous, que toutes les autres Planetes. Le

O 2 mouve-

mouvement diurne de la Terre d'Occident en Orient, fait qu'elle nous paroît tous les jours tourner d'Orient en Occident; & le mouvement de la Lune autour de la Terre, fait qu'elle semble parcourir en moins d'un mois tous les Signes du Zodiaque. Son Orbite est de figure ovale. Ses illuminations & ses Eclipses s'expliquent de même que dans les autres Systemes.

CHAPITRE XVI.

Des principaux Phenomenes de la nature, qui ont rapport à ce Traité, expliquez selon la pensée des Philosophes modernes.

UNe nouvelle découverte dans les Sciences est souvent une source féconde de plusieurs autres. C'est ainsi que M. Descartes, le Genie de ce siecle & l'honneur de la France, ayant enchery par ses profondes meditations sur la pensée de Copernic touchant l'ordre & la disposition de l'Univers, a composé un Systeme qui explique admirablement bien plusieurs Phenomenes, ou apparences de la nature, qui avant luy avoient paru inexplicables aux Anciens. Plusieurs autres Philosophes de ce siecle ont encore renchery sur les pensées de M. Descartes; & par un grand nombre d'experiences & d'observations nouvelles, ont ajoûté plusieurs belles découvertes à la science de la Nature. Nous allons icy rapporter en peu de mots quelques-unes de leurs pensées qui font à notre sujet, pour contenter quelques curieux qui n'ont pas encore lû les ouvrages de ces grands Hommes, & leur en inspirer l'envie.

SECTION I.

Des corps Celestes.

CHaque Planete nage, pour ainsi dire, dans un tourbillon de matiere fluide comme une espece d'air qui l'environne.

Ce qu'on appelle Tourbillon est un amas de matiere dont les parties sont détachées les unes des autres, & se meuvent toutes

en

en un même sens. Ces parties neanmoins peuvent avoir des mouvemens particuliers, quoy que toutes ensemble suivent toujours le mouvement general du tourbillon. Ainsi, par exemple, un tourbillon de vent est une infinité de petites parties d'air qui tournent en rond toutes ensemble, & envelopent ce qu'elles rencontrent dans leur mouvement.

Tout ce grand amas de matiere Celeste, qui est depuis le Soleil jusqu'aux Etoiles fixes, est d'une subtilité & d'une agitation prodigieuse, & tourne en rond, emportant avec soy les Planetes, & les faisant tourner toutes en un même sens autour du Soleil, qui occupe le centre; mais en des tems plus ou moins longs selon qu'elles en sont plus ou moins éloignées. Il n'y a pas jusqu'au Soleil qui ne tourne sur luy même, parce qu'il est justement au milieu de cette matiere celeste

Voila quel est le grand tourbillon dont le Soleil est comme le maître. Mais en même tems les Planetes se composent de petits tourbillons particuliers à l'imitation de celuy du Soleil. Chacunes d'elles en tournant autour de ce bel Astre, ne laisse pas de tourner autour d'elles-mêmes, & fait tourner aussi autour d'elle en même sens, une certaine quantité de cette matiere Celeste, qui est toûjours prête à suivre tous les mouvemens qu'on lui veut donner, s'ils ne la détournent pas de son mouvement general. C'est-là le tourbillon particulier de la Planete, qu'elle pousse aussi loin que la force de son mouvement se peut étendre.

S'il y a dans ce petit tourbillon quelque Planete moindre que celle qui domine, elle est emportée par la grande, & forcée indispensablement à tourner autour d'elle. C'est ainsi que la Terre se fait suivre par la Lune, parce qu'elle est dans l'etenduë de son tourbillon particulier. Jupiter, qui est beaucoup plus gros que la Terre, fait tourner autour de luy quatre moindres Planetes, & Saturne cinq, outre son anneau qui est peut être un cercle de petites Planetes qui se suivent de fort prés, & qui ont un mouvement égal, lesquelles à cause de leur grand éloignement, nous renvoient une lumiere continuë, à l'exemple de la voye lactée que les Astronomes de ce siecle ont reconnu par le secours des lunetes d'approche, être un amas d'un grand nombre d'Etoiles fixes.

La matiere Celeste qui remplit ce grand tourbillon a differentes couches qui s'envelopent les unes les autres, & dont les volumes

pris égaux ſont differens en maſſe ou en peſanteur. Les Planetes ont auſſi differentes peſanteurs ; ce qui fait que chacune d'elles s'arrête dans la couche qui a précisément la force de la ſoûtenir.

Ces Planetes en tournans autour de leur centre, ont leurs jours & leurs nuits comme la Terre. Jupiter, par exemple, qui tourne ſur luy-même en dix heures, a des jours de cinq heures, & des nuits de pareille durée, pendant leſquelles ces Satellites l'eclairent comme la Lune fait la Terre.

Les années de Jupiter en valent à peu prés douze des nôtres ; & comme icy ſous les Poles on a ſix mois de jour continuel, & puis ſix mois de nuit, il eſt à croire que ſous les poles de la Planete de Jupiter, il y a ſix ans de jour, & enſuite ſix ans de nuit, pandant leſquels ſes Satellites l'éclairent, faiſant autour de luy des revolutions fort courtes & fort frequentes, comme nous avons dit ci-devant. Par fois ils ſe levent tous quatre enſemble, & puis ſe ſeparent ſelon l'inégalité de leurs cours ; d'autrefois ils ſont tous quatre au Meridien de Jupiter, rangez l'un au-deſſus de l'autre. Tantôt ils ſont tous quatre ſur l'Horiſon à des diſtances égales ; quelquesfois quand deux ſe levent, deux autres ſe couchent. Enfin, il ne ſe paſſe pas de jour qu'ils ne s'éclipſent les uns les autres, ou qu'ils n'eclipſent le Soleil ; quelquesfois l'un & l'autre arrive en même tems.

Les années de Saturne ſont à peu prés de trente des nôtres, & par conſequent il y a des endroits de cette Planete où un ſeul jour & une ſeule nuit dure quinze ans ; mais outre les cinq Planetes qui l'accompagnent, il a encore ce grand anneau, dont nous avons déja parlé, qui l'environne entierement, & qui étant aſſez élevé pour être hors de l'ombre du corps de cette Planete, du moins quand à ſa plus grande partie, reflechit perpetuellement la lumiere du Soleil dans les lieux où il ne paroît pas.

A l'égard de Venus & Mercure, qui ſont beaucoup plus prés du Soleil que les autres Planetes, leurs nuits ſont fort courtes, & il ſemble qu'ils n'ont pas beſoin de Satellites pour les éclairer comme les autres Planetes qui en ſont plus éloignées. Auſſi eſt-ce à la circonference du grand tourbillon Solaire qu'il ſe rencontre plus de corps Celeſtes ; ce que les loix du mouvement nous apprennent, & l'experience même qui nous fait voir que plus on approche de cette circonference, plus on y trouve de Planetes.

Enfin

Enfin Mars, quoyque plus éloigné du Soleil que la Terre, a aussi ses jours & ses nuits; mais il n'a point de Satellite qui l'éclaire, peut-être à cause qu'il est petit eu égard à son Orbe.

Pour ce qui est des Etoiles fixes, la distance du Soleil à la Planete la plus éloignée, n'est rien par rapport à leur distance du Soleil ou de la Terre. Et quoy que suivant ce que nous en avons dit cidevant, la distance de la Terre à Saturne soit d'environ 300 millions de lieuës, la distance de la Terre aux Etoiles fixes est incomparablement plus grande; ce qui doit nous faire croire que cette lumiere vive & éclatante que nous leur voyons, ne vient pas du Soleil; car il faudroit qu'elles la reçussent bien foible aprés un si grand trajet, & que par une reflexion qui l'affoibliroit encore beaucoup, elles nous la renvoyassent. Or il paroît impossible qu'une lumiere qui auroit essuyé une reflexion, & fait deux fois un trajet d'une distance immence, eût cette force & cette vivacité qu'a celle des Etoiles fixes. Il y a donc tout lieu de croire, que ce sont autant de corps lumineux de même que le Soleil.

Or comme nôtre Soleil est le centre d'un tourbillon qui tourne autour de luy, il y a quelque apparence que les Etoiles fixes ont autant de tourbillons qui tournent autour d'elles, peut-être les uns plus grands; les autres de même grandeur, & les autres plus petits que celuy où nous sommes. Et comme nôtre Soleil a des Planetes qu'il éclaire, il se peut faire aussi que chaque Etoile fixe éclaire un nombre de Planetes qui ne peuvent pas être apperçuës de nous, parce que n'ayant qu'une lumiere foible & empruntée de leur Soleil, elles ne la peuvent pousser au-delà de leur tourbillon. De sorte que tout cet espace immense, qui comprend notre Soleil & nos Planetes, étant peut-être comme une de ces Etoiles fixes, n'est qu'une petite partie de l'Univers, lequel comprend un nombre infini de tourbillons, dont le milieu est occupé par un Soleil, qui fait tourner des Planetes autour de luy.

Ces tourbillons ne sont pas exactement ronds; mais ils ont une infinité de faces en dehors, les unes plus grandes, les autres plus petites, dont chacune porte un autre tourbillon; de maniere qu'ils s'ajustent les uns avec les autres le mieux qu'il est possible. Et comme il faut que chacun tourne autour de son Soleil sans changer de place, chacun prend la maniere de tourner qui est la plus commode & la plus aisée dans la situation où il est. Se touchant ainsi de fort

prés

prés, ils agissent les uns sur les autres, & chaque tourbillon peut être comparé à un balon qui s'enfle de soi-même, & qui s'étendroit s'il ne trouvoit point d'obstacle; mais il est aussi-tôt repoussé par les tourbillons voisins, & il rentre en lui-même, aprés quoy il recommence à s'enfler, & ainsi de suite; & l'on prétend que les Etoiles fixes ne nous envoyent cette lumiere tremblante, & ne paroissent briller à reprise, que parce que leurs tourbillons poussent perpetuellement le nôtre, & en sont perpetuellement repoussez.

On a vû autrefois dans le Ciel des Etoiles fixes que nous n'y voyons plus. Quelques-uns croyent que ce sont des Soleils qui ont une moitié obscure, & l'autre lumineuse; que comme ils tournent sur eux-mêmes, tantôt ils nous presentent la moitié lumineuse, & qu'alors nous les voyons, tantôt la moitié obscure, & qu'alors nous ne les voyons plus. D'autres croyent que ces Astres se sont enfoncez dans la profondeur immense du Ciel, & hors de la portée de nôtre vûë; & d'autres, comme M. Descartes, que ce sont des taches ou des écumes, qui venant à se rencontrer plusieurs ensemble, s'épaississent, & forment une espece de croûte qui nous les font perdre de vûë.

A l'égard des Cometes, il y a des Philosophes qui croyent que ce sont des Planetes qui appartiennent à un tourbillon voisin; qu'elles avoient leurs mouvemens vers ses extremitez. Mais que ce tourbillon étant peut-être differemment pressé par ceux qui l'environnent est plus rond par en haut, & plus plat par le bas, qui est le côté par où il touche le nôtre. Ces Planetes qui auront commencé vers la haut à se mouvoir en cercle, venans vers le bas où le tourbillon menque, parce qu'il est là comme écrasé, il faut pour continuer leurs mouvemens circulaires, qu'elles entrent dans un autre tourbillon que nous supposons être le nôtre, & qu'elles en occupent les extremitez. Et ces Philosophes croyent que leurs queuës, leurs barbes, leurs chevelures, viennent d'une certaine sorte d'illumination qu'elles reçoivent du Soleil, & qu'elles nous renvoyent par reflexion comme nos Planetes.

S E-

SECTION II.

Du flux & reflux de la mer.

L'Ocean qui arrose les côtes de l'Europe, est sujet à un mouvement reglé qui fait croître les eaux pendant l'espace d'environ six heures, roulans peu à peu du Midy vers le Septentrion; de sorte qu'elles s'enflent, s'élevent contre les côtes, entrent dans les embouchûres des rivieres, & les font remonter vers leurs sources. Ce qui arrive aux côtes d'autant plus tard, qu'elles sont plus Septentrionales. Ensuite, aprés avoir demeuré en cet état environ un quart d'heure, les eaux s'abaissent peu à peu, & reprennent leurs cours du Septentrion vers le Midy. Et tout ce mouvement particulier à la mer, est ce qu'on appelle son flux & reflux.

Ainsi la mer hausse & baisse deux fois toutes les 24 heures, ce qui n'arrive pas dans les mêmes côtes tous les jours précisément à la même heure; mais retarde d'une haute marée à l'autre, à peu prés de 24 minutes, & chaque jour d'environ 48 minutes; de telle sorte que toutes les fois que la Lune est nouvelle ou pleine, les hautes marées se retrouvent en chaque côtes aux mêmes heures accoûtumées.

Ce Phenomene, qui de tout tems a passé pour tres-difficile à expliquer, & tout suivant l'hypothese de la Terre immobile au centre du Monde, semble estre une suite & une dépendance de la Terre mobile autour du Soleil; & c'est ce qu'aprés M. Descartes, nous allons tâcher d'expliquer en peu de mots.

Toute la matiere fluide qui compose le petit tourbillon où est la Terre & la Lune, se meut en rond d'Occident en Orient. Cette matiere fluide trouve son chemin rétrecy de tout le Globe de la Lune, lorsqu'elle vient à passer où la Lune se rencontre. Ce qui fait qu'elle y coule avec plus de vîtesse, & presse davantage la partie du Globe Terrestre qui correspond sous la Lune que tout autre endroit.

Pendant le mouvement diurne de la Terre, toutes les parties de la Zone Torride se trouvent successivement une fois le jour sous le Globe de la Lune; & quand cette grande mer, qui est entre nôtre

continent & l'Amerique vient à s'y rencontrer, le pressement de la matiere fluide imprime aux eaux un mouvement de la Zone Torride vers les Poles ; de sorte que celles qui sont en deça du lieu où se fait le pressement sont repoussées vers le Septentrion ; les premieres eaux poussent les secondes, celles-cy poussent les autres, & ainsi de suite par une espece de mouvement d'ondulation. Ces eaux s'élevans peu à peu contre les côtes, y font la haute marée. Ensuite de quoy, lorsque par le mouvement de la terre le Globe de la Lune n'est plus sur cette mer, & n'y presse plus, les eaux retournent peu à peu vers la Zone Torride d'où elles avoient esté repoussées, & la mer devient basse vers les côtes Septentrionales.

Cette mer dont les eaux peuvent être chassées vers les côtes de l'Europe, se trouve environ douze heures apres dans la partie opposée à la Lune. Mais comme le Globe Terrestre nage, pour ainsi dire, dans le Tourbillon de cette matiere fluide qui l'environne, dont l'égalité des pressemens détermine son lieu ; lorsque le plus grand pressement se fait dans la partie opposée à cette mer, la terre se recule de l'autre côté, jusqu'à ce que le pressement de la partie sous la Lune, devienne égal au pressement de la partie opposée, d'où il arrive un espece de balancement qui fait que la matiere fluide presse derechef les eaux, & cause un autre flux & reflux.

Ce mouvement de la mer retarde chaque jour d'environ 48 minutes, à cause que la Lune par son mouvement propre s'avance plus que la Terre d'environ 12 degrez par jour vers l'Orient ; & que quand la Terre a fait sa revolution de 24 heures, il faut qu'elle parcoure encore 12 degrez de son cercle diurne pour ramener sous la Lune un même endroit de sa superficie.

Les marées sont plus hautes aux nouvelles & pleines Lunes qu'aux quadratures, à cause que dans ces tems le Soleil, la Terre & la Lune, se trouvent presque sur une même ligne droite ; ce qui fait que la matiere fluide est plus pressée, & presse en même tems plus la Terre que dans les autres tems. N'importe que la Lune dans ses diametres soit plus proche ou plus éloignée de la Terre ; car il se fait à l'égard de la Lune, un pareil balancement que celuy dont nous avons ci-devant parlé à l'égard de la Terre, qui est cause que la matiere fluide du petit tourbillon terrestre, laquelle est au-dessus de la Lune, ne fait pas moins d'effet en repoussant la Lune vers la Terre.

Les

Les marées sont encore beaucoup plus hautes aux nouvelles & pleines Lunes des Equinoxes, parce que dans ce tems-là le Soleil & la Lune se trouvant tous deux dans le plan du cercle Equinoxial perpendiculaire a l'axe du Globe Terrestre, la matiere fluide est poussée beaucoup plus à plomb contre la Terre; ce qui fait que trouvant son chemin plus retrecy, elle y coule avec plus de vîtesse, & presse davantage les eaux que dans tout autre tems.

Ces hautes marées des Equinoxes n'arrivent que deux jours ou environ aprés la nouvelle ou pleine Lune, à cause que les eaux s'élevent peu à peu pendant trois au quatre flux & reflux avant que de parvenir à leur plus grande hauteur.

Le flux arrive aux côtes d'autant plus tard qu'elles sont plus Septentrionales, parce qu'elles sont d'autant plus éloignées de l'endroit où se fait la pression.

De l'article précédent se tire une objection contre ce Systeme du flux & reflux, savoir qu'à compter depuis que la Lune est arrivée au Meridien, jusqu'à ce que les marées arrivent à nos côtes, ce tems devroit être plus long lors que la Lune est dans le Capricorne, que lors qu'elle est dans le Cancer; à cause que les eaux qui sont sous le Tropique de Capricorne, sont beaucoup plus éloignées de nos côtes que celles qui sont sous le Tropique de Cancer, en sorte que ce tems devroit être inégal; ce qui ne s'accorde pas avec l'experience, puisque dans les Tables de Messieurs de l'Observatoire, ce tems est donné pour égal.

On a fait cette objection dans le Journal des Savans du 9 Juin 1698. & l'on a répondu dans celuy du 23 Février 1699. d'une maniere qui paroît assez satisfaire les Philosophes, puisqu'ils ne s'y sont pas opposez. Cette réponse contient en substance, Que la Lune pressant les eaux sur un parallele de la Sphere, elles le sont en même tems sur le point du parallele opposé, ce qui fait que dans un même jour on devroit avoir les deux flux de la mer, tels que l'un venant du premier parallele, l'autre viendroit de son opposé; mais ce flux se devant faire dans des tems inégaux à cause des differentes distances, ce qui apportoit de l'opposition dans les flux & reflux; depuis le commencement du Monde ces flux se sont accordez à se faire comme si la pression étoit continuellement sous l'Equateur; ce que les regles de l'equilibre des liqueurs demandent absolument.

Il y a des Ports, comme l'Ecluse & Flessingue en Hollande,

SECTION III.

Des Meteores.

Meteore est tout ce qui s'engendre dans l'air qui nous environne. Ce mot signifie des corps elevez au-dessus de la Terre que nous habitons.

L'air est cette matiere liquide, transparente, invisible & impalpable, repanduë de toutes parts à l'entour du Globe terrestre.

Cet air est composé de haute, moyenne & basse region. Ces mots emportent leurs definitions.

L'air de la haute region est plus subtil que celuy de la moyenne, & celuy de la moyenne encore plus que celuy de la basse.

La matiere des Meteores sont les vapeurs & les exhalaisons.

Les vapeurs sont des particules de l'eau qui s'elevent en l'air.

Les exhalaisons sont des particules de tous les differens corps terrestres qui s'elevent aussi en l'air, comme des souffres, des sels, des bitumes, & autres corps de differente nature plus ou moins combustibles, solides & grossiers.

D'où il suit que les exhalaisons s'élevent en l'air plus difficilement que les vapeurs. Et comme il faut plus de chaleur pour les mettre en mouvement, aussi est-ce en Eté qu'il s'en éleve davantage.

Rarefaction est quand un liquide devient plus grand & plus étendu, parce qu'il luy survient une chaleur qui écarte les particules de ce liquide les unes des autres.

Condensation est quand un liquide devient plus serré & moins étendu, parce que la chaleur qu'il avoit l'abandonne; tellement que la chaleur fait la rarefaction, & le froid la condensation.

Quand il fait chaud dans la basse region, il ne laisse pas que de faire tres frais dans la moyenne, & encore plus dans la haute, comme nous apprenons par ceux qui sont montez au sommet des plus hautes montagnes, où il y a toûjours une espece de petit vent qu'on appelle grand air, qui refraîchit continuellement. La raison est que les rayons du Soleil ne font que passer dans ces regions, au lieu qu'ils se rassemblent dans la basse; & aussi parce qu'il y a beaucoup plus d'exhalaisons dans la basse region que dans les autres, & encore plus quand il fait chaud. Or quand le Soleil a une fois échauffé

ces exhalaiſons, elles s'échauffent encore plus d'elles-mêmes, comme il arrive à tout ce qui eſt combuſtible.

Tous ces principes d'ailleurs aſſez connus par l'experience, ſont ceux dont nous allons nous ſervir pour expliquer les Meteores ſans autrement remonter à leurs principes plus éloignez qui ſe tirent des loix du mouvement & des differentes configurations de la matiere, ce qui nous meneroit trop loin.

L'Explication que nous allons faire des Meteores chacun par ſon article, en fera en même-tems la diviſion.

Quand nous ne définirons par un Meteore, c'eſt que ſon nom le rappellera ſuffiſamment; car l'experience journaliere nous apprend aſſez quels ils ſont la plûpart.

Du Vent.

Le vent qui n'eſt qu'un air agité, ſe forme des vapeurs ſubtiliſées & rarefiées, qui prenant leurs cours vers un même côte, chaſſent l'air avec beaucoup de force.

Quand les vents ſont impetueux, ils ſont froids & ſecs, à cauſe que les vapeurs ſe mouvans toutes d'une même maniere & d'un même côté, agitent moins les petites parties de nos mains; & c'eſt dans ce moins de mouvement des petites parties de nôtre corps que conſiſte la froideur que nous reſſentons quand en Hyver le vent de la gelée ſouffle avec grande force.

Le vent qui regne continuellement ſous la Zone Torride d'Orient en Occident, vient du mouvement d'Occident en Orient de la Terre, laquelle va plus vîte que l'air, d'où s'enſuit une reſiſtance d'Orient en Occident qui cauſe le vent.

Quand on voit une couleur rougeâtre diſperſée par-cy par-là, c'eſt une marque qu'il y a en l'air beaucoup de vapeurs & exhalaiſons ſubtiliſées, leſquelles par conſequent ſont faciles à être rarefiées; c'eſt pourquoy les nuées avec cette couleur promettent du vent.

Le vent qui regne continuellement d'Occident en Orient aux environs des Tropiques, vient de ce que l'autre premier vent ne ſçauroit ſe faire ſans repouſſer l'air de devant, qui pour paſſer en arriere, prend la direction d'Occident en Orient à côté des Tropiques.

Le

Le vent que les marées amenent avec elles, vient de ce que la Lune ne presse les eaux que par le moyen de l'air qu'elle presse auparavant, d'où suit ce vent.

Le vent que l'on appelle Tourbillon s'engendre de plusieurs nuées épaisses qui se choquent les unes & les autres, & repoussent l'air qui est entre elles ; & cela se fait quelquefois avec tant de violence, sur tout quand ces nués sont poussées les unes contre les autres par deux ou plusieurs vents contraires, que l'air ou le vent en conçoivent un mouvement circulaire; d'où s'ensuit ordinairement cette tempête nommée Houragan, qui est une espece de vent si furieux, qu'il détruit les maisons, arrache les arbres de terre, abîme & fracasse les vaisseaux, & renverse tout ce qui s'oppose à son impetuosité.

DE LA ROSE'E.

LA Rosée se forme de peu de vapeurs qui s'élevent de la Terre pendant la nuit, lesquelles étant fort peu agitées, ne montent guéres haut, & se resoudent en de petites goutes d'eau qui paroissent le matin comme des perles sur la cime des herbes & des feuïlles des arbres.

Elle ne s'engendre ordinairement que dans les saisons temperées, & sur tout au Printems, dont la temperature de l'air est plus constante, parce que le peu de vapeurs, qui pendant le jour ont été élevées par la chaleur moderée, se condensent & s'épaississent par la fraîcheur de la nuit suivante, & tombent de grand matin en forme de petite pluye tres-deliée. Le peu d'exhalaisons qui s'élevent avec ces vapeurs, sont des plus subtiles & des moins corrosives ; c'est pourquoy elles font une eau tres-salutaire aux fleurs alors tendres & naissantes, & si salutaire qu'on la ramasse pour s'en servir en bien des occasions.

DES BROUILLARDS.

LE Broïllard d'Hyver est formé des vapeurs qui s'élevent dans cette saison, & qui à cause du froid, sont souvent condensées dés la basse region de l'air ; d'où vient que quoy qu'il s'éleve moins de vapeurs dans cette saison que dans les autres, nous en devons pourtant appercevoir plus de brouïllards.

Le

Le brouïllard d'Eté est formé en partie de vapeurs & en partie d'exhalaisons que la chaleur de la saison éleve pendant le jour. Et comme le brouïllard, à cause des exhalaisons qui sont grossieres & pesantes, a de la peine à s'élever de la basse region dans la haute où l'air est subtil, la fraicheur des nuits condense ces vapeurs & ces exhalaisons, qui le matin paroissent en brouïllards. Mais l'air qui a été refraîchy pendant la nuit, & que le Soleil du matin n'échauffe que moderement, n'a encore qu'une chaleur moderee, laquelle si elle a assez de force pour élever le brouïllard, il en arrive un vilain tems, ou du moins beaucoup de nuages en l'air; au lieu que si cette chaleur mediocre du matin n'a pas assez de force, le brouïllard retombe sur la terre par sa propre pesanteur; ce qui est une marque de beau-tems.

De la Niele ou Mielat.

La Niele ou Mielat est une espece de brouïllard qui arrive dans le cœur de l'Eté, lors que par la chaleur de la saison, il s'eleve avec les vapeurs beaucoup d'exhalaisons, lesquelles sont quelquefois si corrosives, que tombans sur les bleds, elles les gâtent & les brûlent, s'il survient du Soleil, sa chaleur echauffant ces exhalaisons qui auprés d'elles-memes s'échauffent encore plus. Aussi les Paysans adroits allument pour lors des grands feux de paille aux côtez des terres d'où vient le vent, pour les couvrir & les garantir de ce fleau.

De la Gelée et de la Glace.

La Gelée se fait par un vent violent du Septentrion au Midy, lequel apportant dans nostre contrée un air plus froid que celuy qui y est, & qui en mesme tems par la violence du vent ne fait que friser & glisser sur la superficie de la terre, ralentit le mouvement & l'agitation qu'avoient auparavant les petites parties terrestres & aquatiques, lesquelles alors se resserent, se condensent, & s'endurcissent.

La glace se fait comme la gelee, avec cette difference que l'air que le vent amene du Septentrion est tres froid, & qu'il en est de meme de celuy de la contrée où le vent amene le premier, ensorte que ces deux vents concourans endurcissent tout à fait l'eau.

Des

DES NUÉES.

LEs Nuées se forment, lorsque les vapeurs s'étant promenées long-tems dans l'air de tous côtés, leur mouvement se ralentit, & leurs parties s'approchent les unes des autres ; mais étant parvenuës jusqu'à la moyenne region, elles se resserent encore davantage, & forment des Nuées que l'on voit marcher dans l'air, quand elles sont agitées par les vents.

DE LA PLUYE.

LA Pluye se forme des Nuées qui sont poussées d'une Contrée en une autre moins chaude ou plus froide, ou bien des Nuées qui se forment des vapeurs quand elles s'élevent de la basse region dans la moyenne qui est plus froide ; ces Nuées étant condensées par le froid se reduisent en eau, qui par sa propre pesanteur tombe sur la terre en petites parcelles qu'on appelle gouttes à cause de l'agitation de l'air : la pluye se forme donc en premier lieu de Nuées qui sont poussées d'une contrée chaude en une plus froide, d'où vient qu'il pleut ordinairement du vent de Midy, & rarement du vent du Septentiron, quoy qu'accidentellement il se puisse faire que l'air par des causes particulieres soit quelquefois plus chaud en un endroit plus Septentrional & moins chaud en un endroit plus Meridional ; il pleut rarement du vent d'Orient & souvent de celuy d'Occident, à cause que nous avons la Mer de ce côté là, d'où s'élevent plus grande quantité de vapeurs, lesquelles forment des Nuées que ce vent pousse dans nos contrées.

La pluye se forme donc en second lieu des Nuées qui s'élevent en la moyenne region, en certain tems plus froide que de coûtume; raison pour laquelle les vapeurs s'y condensent precipitément à mesure qu'elles s'élevent, & même avant que les autres vapeurs qui doivent encore s'élever, y soient toutes arrivées ; ce qui fait qu'elles y forment de petits Nuages entassez les uns sur les autres que l'on appelle tems pomelé ; de sorte que remontant de l'effet à la cause, ce tems est un signe qu'il s'éleve des vapeurs, & que la moyenne region est plus froide que de coûtume & en même tems un

presage de pluye, d'où est venu ce Proverbe, *Femme fardée, tems pomele ne sont pas de longue durée.* Quand la partie de l'Horison où le Soleil se leve ou se couche, est affectée d'une couleur pasle & jaunâtre, c'est une marque qu'il y a quantité de vapeurs en l'air, ce qui promet du mauvais tems; au lieu que quand cette partie de l'Horison est affectée d'un rouge vif, c'est qu'alors il y a peu de vapeurs & exhalaisons, qu'elles sont subtiles & des moins grossieres; & que comme les rayons du Soleil viennent pour lors à nous horizontallement, ils rencontrent mieux à leur chemin ce peu de vapeurs & exhalaisons subtiles; ce qui marque une continuation de beau tems, sur tout si le vent du Midy ou de l'Occident n'a point commencé à souffler.

De la Neige.

LA Neige vient de ce qu'en hyver les régions de l'air sont tout-à-fait froides, & que les nuées y trouvant ce grand froid de de toutes parts, y passent fort vîte de la condensation qui peut les réduire en pluye à celles qui peut les réduire en glace; de sorte qu'en hyver si tôt que les nuées commençans à se convertir en pluye, se changent, de tres-petites parties de goutes d'eau chacune de ces petites parties se glace; & comme elles se touchent les unes les autres, elles forment des flocons de neiges, qui laissans dans eux-mêmes de petits intervales comme autant de pores, sont fort legers.

Tous ces flocons se tenans ensemble du moins pour la plus grande quantité, laissent encore entre eux d'autres intervales & tous ensemble forment une nuée, laquelle quoy-qu'elle paroisse épaisse, ne laisse pas à raison de ses petits intervales, de faire un tour assez leger, pour qu'il se passe quelque tems sans que la neige qui la compose, tombe.

Cette neige pendant ce tems-là ne se change pas en un corps sensible de glace, à cause que que quand elle est une fois formée, les petits intervales qui ne sont remplis que d'air subtil, ne peuvent devenir autre chose.

Cette neige tombe, quand il arrive quelque vent dans l'air qui divise ses flocons en d'autres plus petits, lesquels alors tombent sur la terre, non pas tant par leur foible pesanteur, que parce qu'ils sont chassez

chassez vers la terre par l'air de la moyenne région, qui luy-même y est repoussé par le vent qui souffle sous la nuée.

Et comme les petites parties de glace qui composent ces flocons de neige sont dures, solides, transparentes, & toutes de differentes figures, & differemment arrangées; elles nous reflechissent la lumiere de toutes parts, & nous font avoir le sentiment de blancheur, de même que le sablon qui n'est qu'un amas de petits corps transparens; comme on le reconnoist avec le Microscope, avec cette difference qu'à cause que la neige n'est formée que de vapeurs où il ne se peut mesler aucune saleté, sa blancheur est tres-vive.

S'il arrive que l'air tres-froid qui a formé la neige devienne moins froid, alors quelques-uns des flocons venans à fondre, separent & divisent ceux qui ne sont pas encore fondus & y insinuent quelque peu d'eau, laquelle se gelant dans ces petits intervales, les rend plus pesans, & pour lors cette eau fonduë & la neige qui reste, tombe comme il arrive, quand il pleut & neige en même tems.

De la Gresle.

LA Grêle s'engendre sous les nuées, & voicy comment; L'air de la moyenne région en Esté ou dans les saisons temperées est tres-frais; & quand cet air se trouve sous une nuée grande & épaisse qui luy ôte tout-à-fait les rayons du Soleil, il acquiert un grand dégré de froid. C'est pourquoy, si alors la nuée tombe en pluye, il arrive necessairement que les gouttes d'eau en passant par l'air sous cette nuée, s'y gelent & tombent en petits morceaux de glace de la figure & de la grosseur à peu prés dont les gouttes d'eau seroient tombées.

Du Tonnere.

LE Tonnerre s'engendre des exhalaisons que la chaleur de l'Esté éleve en abondance. Ces exhalaisons ne peuvent être élevées sur tout dans cette saison, qu'en même tems leurs particules ne reçoivent de l'agitation & ne commencent à s'échauffer, en sorte qu'étant dans la moyenne région parmy les vapeurs qui s'y changent en nuées, ces exhalaisons qui s'y trouvent mélées, écartent çà & là les vapeurs, se rassemblent & se placent au centre des nuées, où el-

les continuent encore plus à s'échauffer, & s'y échauffent tant, & gonflent, pour ainsi dire, tellement la nuée, que quand d'autres nuées viennent la choquer, elles la crevent avec effort, ce qui ne se peut faire sans bruit & sans éclairs, qui nous paroissent préceder le bruit, à cause que la lumiere étant une matiere bien plus subtile que l'air qui nous cause le sentiment de l'oüye, va & se communique à nous bien plus vite.

La continuation & la repetition du bruit du Tonnerre vient d'un espece d'Echo qui se fait dans les nuées; quelquefois on voit des éclairs sans le bruit du Tonnerre, parce qu'alors la nuée a peu de vapeurs, qui étant autour ne peuvent pas rendre la circonference si condensée, ce qui la rend facile à crever. Ce n'est pas qu'absolument parlant, il n'y ait quelque bruit, mais l'éloignement fait qu'on ne l'entend pas. Ces éclairs sans bruit arrivent ordinairement lors des plus grandes chaleurs, à cause qu'il s'éleve beaucoup plus d'exhalaisons que de vapeurs. Aussi voyons-nous, que quand il fait des éclairs sans bruit, il ne pleut pas, parce qu'il n'y a pas assez de vapeurs qui font la matiere de la pluye.

Mais quand les éclairs sont accompagnez d'un grand bruit, c'est une marque qu'il y a beaucoup de vapeurs, telles que pour causer ce grand bruit elles doivent être condensées autour de la circonference de la nuée, & déja presque toute formée en pluye, à cause de la chaleur qui se concentrant au centre de la nuée, laisse un plus grand froid aux vapeurs qui sont à la circonference : aussi voyons-nous que le Tonnerre est accompagné de pluye, & qu'à chaque coup de Tonnerre qui ébranle & secouë la nuée, la pluye s'augmente tout à coup. La nuée est donc alors fort épaisse & la chaleur fort concentrée dans la nuée; c'est pourquoy l'air de la moyenne région qui est sous la nuée est alors au plus grand dégré de froid ; & les vapeurs qui sont à la circonference de la nuée, sont presque toutes converties en eau comme nous avons dit. Par ces deux raisons l'eau presque toute formée tombant par l'ébranlement de la nuée, doit tomber en gouttes extraordinairement grosses, qui passans par la moyenne région de l'air se convertissent quelquefois par son grand froid sur le champ en grêle si grosse, quelle fait des ravages épouvantables & désole des Provinces entieres.

Plus la nuée est condensée à sa circonference par les vapeurs, plus elle fait d'effort quand elle se creve, & plus le feu qui fait l'éclair est

eſt pouſſé loin ; & il eſt quelquefois pouſſé ſi loin qu'il vient juſque ſur la terre, & alors il s'appelle la Foudre qui brûle & renverſe les Edifices, met le feu par tout où elle paſſe, tuë les hommes & les animaux.

La Foudre produit quelquefois des effets bien ſurprenans, en fondant par exemple la lame d'une épée dans ſon foureau, ou l'argent dans une bourſe ſans endomager ny le foureau ny la bourſe, ce qui arrive lorſque les particules qui compoſent ce feu ſont tres-ſubtiles, de ſorte qu'elles ne font point d'impreſſion ſur les corps qui ont ſuffiſamment de pores & aſſez grands pour leur faire paſſage ; mais elles tranſportent leur action ſur les corps qui leur font quelque reſiſtance. Au contraire elle brûle quelquefois les habits & le poil ſans faire de mal à la chair, ce qui arrive lorſque les parties des exhalaiſons qui compoſent cette eſpece de Foudre, ſont plus groſſieres étant graſſes & huileuſes.

DES ETOILES TOMBANTES.

LEs Etoiles que l'on dit vulgairement qui tombent, ne ſont que de petits nuages qui renferment dans leur centre des exhalaiſons, leſquelles à force de s'échauffer s'enflâment d'elles-mêmes, & comme cela ne ſe fait pas avec effort, comme nous avons dit que ſe faiſoit le Tonnerre, le feu ne s'y met pas tout à coup, mais ſucceſſivement, & paroiſt comme une fuſée volante dans l'air, parceque ce feu ſe faiſant ſucceſſivement repouſſe en arriere la petite nuée.

DES FEUX FOLETS OU ARDENS.

CEs ſortes de meteores qui paroiſſent quelquefois ſur la mer & ſur Terre aux environs des lieux marecageux, ſe forment d'exhalaiſons graſſes & huileuſes dont les particules s'engageans facilement les unes dans les autres, ont de la peine à s'élever ; mais auſſi en recompenſe ces petits feux durent plus long-tems, & ſont tres-ſuſceptibles de toutes les agitations de l'air.

DE L'IRIS OU ARC EN CIEL.

L'Iris ou Arc en Ciel sont plusieurs couleurs disposées en Arc qui paroissent tout à coup en un tems pluvieux dans la partie de l'air opposé au Soleil, & qui disparoissent aussi quelquefois presqu'en un moment.

Pour donner quelque explication à cette diversité admirable de couleurs, il faut s'imaginer que quand il pleut en quelqu'endroit, il se forme comme un cercle ou un Arc composé de gouttes de pluye qui sont toutes spheriques, & que le Soleil est comme au milieu ou au pole de ce même Arc; en sorte que si l'on imagine une ligne droite tirée du centre de l'Arc, cette même ligne sera perpendiculaire sur le plan.

Or plusieurs rayons tombans obliquement sur chacune de ces gouttes de pluye les penetrent, & aprés plusieurs refractions & reflexions parviennent jusqu'à nôtre œil, de sorte que la diversité de ces couleurs est causée par la diversité des angles, quoyque petite, que font les rayons de lumiere en tombans sur ces gouttes de pluye: & cette lumiere ainsi modifiée & diversifiée cause en nôtre œil ces differens sentimens de couleurs, comme il est expliqué plus amplement dans les livres de Physique de Messieurs Descarte, Rohaut, Regis, & Mariotte.

DES COURONNES.

LEs Couronnes qui paroissent autour du Soleil & de la Lune, viennent d'une nuée également épaisse par tout, composée de parties semblables & réduites en forme d'Arc, ce qui fait que les rayons de lumiere les traversans par tout de la même maniere, font paroître les mêmes couleurs que dans l'Arc en Ciel, quoyque moins fortes, le demy diametre de l'Arc ou de l'anneau qui forme cette nuée, étant pour l'ordinaire plus petit que celuy de l'Arc en Ciel: quand il est beaucoup moindre, on n'y voit que de la blancheur qui tire en quelques endroits sur le pasle.

DES

DES PARHELIES.

LEs Parhelies qui font paroître plusieurs Soleils, se forment aussi par un anneau, mais composé de parties plus resserrées que dans les couronnes; ce qui fait qu'elles forment un corps plus solide, qui reçoit plusieurs rayons du Soleil, lesquels parviennent à l'œil en differentes manieres, sans refraction & par refraction; ce qui fait paroître l'image du Soleil en plusieurs lieux.

Ou bien les Parhelies ne sont autre chose qu'une nuée composée de divers plans ou de plusieurs superficies semblables. Ce qui fait que les rayons du Soleil y impriment autant de fois son image, en la même maniere que l'on voit qu'un même objet se multiplie quand on le regarde à travers d'une lunete à facetes.

AVERTISSEMENT.

L'On connoît l'humidité & la secheresse de l'air par l'Hygrometre, sa chaleur & sa froideur par le Termometre, & son plus ou moins de pesanteur par le Barometre. Tant de personnes ont parlé de ces Instrumens, qui d'ailleurs sont devenus si communs, sur tout les deux derniers, que nous avons crû qu'il étoit inutile de les décrire icy. Nous avertirons seulement que l'on pourroit observer pendant plusieurs années de suite leurs degrez. Ensemble les tems des saisons, les vents & leurs forces; les couleurs des nuées, leur quantité & leur grandeur; & faire ces observations en même tems en differens lieux. De quoy l'on feroit des Remarques qui fourniroient des principes, pour prévoir du moins, à quelques jours prés, les changemens des tems à quoy les Astrologues ne se sont jamais occupez qu'inutilement avec leur prétenduë science sans principes ny fondement, tout en étant faux, vain & superstitieux.

FIN DU PREMIER LIVRE.



LIVRE II.

DE LA GEOGRAPHIE.

PREMIERE PARTIE.

Application de la Sphere à la Geographie.

CHAPITRE I.

De la Geographie en general, & de ses differentes divisions & définitions.



LE Globe Terrestre est composé de la terre & de l'eau. La science qui se rapporte à la Terre, est appellée Geographie, c'est-à-dire, Description de la Terre, & la science qui a l'Eau pour objet, est nommée Hydrographie, qui veut dire, Description de l'Eau.

Neanmoins sous le nom de Geographie on comprend l'une & l'autre Description de la Terre & de l'Eau, à cause de l'union que ces deux corps ont ensemble, ne faisant qu'un même Globe dont la Terre fait la plus considerable partie.

La

La Geographie prise seulement par rapport à la Terre, se divise en deux autres parties dont l'une est,

La Chorographie, qui est la Description d'une Region particuliere, comme de la France, de l'Allemagne, ou de l'Italie, &c. L'autre est la Topographie, qui est la Description d'un lieu particulier, comme d'une Ville, Château, Bourgade, &c.

La Geographie se divise en deux parties, dont la premiere considere les proprietez de la Terre par rapport au mouvement journalier & annuel du Soleil. Elle explique les cercles qu'elle emprunte de la Sphere celeste pour cet effet. Et l'autre partie fait la Description de toutes les Regions qui sont sur la surface de la Terre, à laquelle nous ajoûterons une troisiéme partie de l'Hydrographie, ou Description des Eaux.

CHAPITRE II.

De la figure de la Terre, & du lieu qu'elle tient dans l'Univers.

LA Terre & la Mer ne sont qu'un Globe, comme nous avons dit ci-devant, & comme nous l'allons faire voir dans ce Chapitre, pour desabuser ceux qui s'imaginent que la Terre est une plaine d'une vaste étenduë, à cause que la partie que l'on en découvre d'une seule vûë, est ordinairement trop petite pour que l'on puisse s'appercevoir de sa courbure.

Premierement, elle est ronde de l'Orient à l'Occident, puisque l'experience journaliere nous apprend que le Soleil & les Astres ne paroissent pas se lever & se coucher en même tems pour tous les habitans de la Terre, dont les differentes Regions sont éclairées successivement les unes aprés les autres; de sorte qu'on peut dire, qu'il est toute heure en tout tems: car, par exemple, dans le même instant que je lis cecy, il est midy en quelque lieu de la Terre, une heure dans un autre endroit, deux heures ailleurs, & ainsi de toutes les autres heures du jour & de la nuit; ce qui ne seroit point si la Terre étoit plate, puisque les peuples qui habiteroient dans une même plaine, si grande qu'elle fût, verroient tous en même tems le Soleil & les Astres se lever & se coucher. Le Soleil seroit également

élevé sur toutes les parties de ladite plaine, les Eclipses paroîtroient à tous dans le même instant de tems, comme il est aisé de se l'imaginer pour peu d'attention qu'on y fasse. Ce qui étant contraire aux observations & à l'experience, on doit conclure que la Terre est ronde d'Orient en Occident.

Secondement, elle est ronde du Midy au Septentrion, puisque ceux qui voyagent de ce sens-là, voyent changer l'élevation du Pole; car à mesure qu'ils s'avancent vers un des Poles, il paroît s'élever regulierement sur leur horison d'un degré pour vingt grandes lieuës de France, & de trois minutes pour chaque lieuë de chemin. On voit aussi en voyageant vers un des Poles, que plusieurs Etoiles qui en sont proches, ne se couchent plus, & que d'autres qui sont vers le Pole dont on s'éloigne, ne se levent plus.

Enfin, la Terre est ronde en tout sens, sauf les montagnes & les vallées, qui ne sont pas sensibles comparées à la grosseur de la Terre, laquelle fait un Globe avec l'eau qui couvre partie de sa surface, comme le peuvent mieux remarquer ceux qui voyagent par mer. Car à mesure qu'un navire s'éloigne du port, ceux qui sont sur le Tillac commencent à perdre peu à peu de vûë le sommet des clochers qui sont au lieu d'où ils partent; mais si dans le même tems quelqu'un d'eux monte à la hune, il reverra les mêmes objets qui ne se voyent plus de ceux qui restent sur le Tillac, jusqu'à ce que le navire s'éloignant encore plus du port, il perdra de vûë le pied des clochers, & n'en verra plus que le sommet, qui enfin disparoîtra tout-à-fait quelque tems aprés, dont la seule cause est la rondeur du Globe Terrestre, comme il est aisé de voir par la figure B.

La Terre, comme nous avons déja dit, n'a point de grosseur sensible comparée à la grandeur immense du Firmament, & n'est pas éloignée du moins sensiblement du centre de l'Univers, puisque quand la vûë n'est point empêchée, on voit toute la moitié du Ciel, & que de deux Etoiles diametralement opposées, comme sont à peu prés l'œil du Taureau & le cœur du Scorpion, quand l'une se leve, l'autre se couche. De plus, la Terre doit être dans le plan de l'Equateur Celeste, c'est-à-dire, au milieu de l'axe du Monde; car si elle étoit plus prés d'un Pole que de l'autre, l'Horison oblique ne couperoit pas l'Equateur en deux également; & quand le Soleil parcoureroit l'Equateur, les jours ne seroient pas

égaux

égaux aux nuits, comme ils sont dans la Sphere oblique; ce qui est aisé de démontrer par la Sphere artificielle.

CHAPITRE III.

De l'Axe, des Poles, & des Cercles du Globe Terrestre.

L'Axe du Globe Terrestre est une partie de l'axe du Monde, qui passant au travers du Globe, & par son centre va se terminer en sa superficie. Les deux points de superficie Terrestre, qui terminent cet axe, sont les deux Poles de la Terre, dont l'un est le pole Arctique, qui est posé sous le pole Arctique du Monde, & l'autre est le pole Antarctique posé sous le pole Antarctique du Ciel.

Outre le Meridien & l'Horison, qui sont au-dehors du Globe de même qu'en la Sphere artificielle, il y a encore plusieurs autres cercles sur la superficie du même Globe, savoir l'Equateur, l'Ecliptique, les deux Tropiques, & les deux Cercles polaires avec les Meridiens ou cercles de longitude, & les paralleles de l'Equateur ou Cercles de latitude. On a expliqué tous ces cercles au premier Livre, lesquels s'appliquent à la Geographie comme à l'Astronomie, à cause de la relation qu'il y a entre le Ciel & la Terre, qui fait que les Cercles imaginez dans la Sphere Celeste, servent de principes à la science de la Geographie.

Outre tous les Cercles dont nous venons de parler, & qui sont marquez sur les Globes, il y en a encore quelques-uns que l'on conçoit y être décrits, comme sont ceux des Climats, des positions, & de la distance des lieux, lesquels tous ensemble sont necessaires, pour donner une plus parfaite connoissance de toutes les parties de la Terre, considerées au regard des mouvemens diurne & annuel du Soleil. C'est ce qui donnera occasion de parler de plusieurs choses que l'on n'a touché que legerement, & d'autres dont on n'a encore rien dit, comme des longitudes & latitudes des lieux, de la varieté des climats, de la diversité des ombres, des Zones, des habitans de la Terre, & de la position des lieux les uns à l'égard des autres, qui sont tous des sujets qui regardent la Geographie Astronomique,

& qui donneront lieu à autant de Chapitres particuliers qui rempliront cette premiere Partie.

CHAPITRE IV.

De la longitude des lieux, & de la maniere de l'obſerver.

ON a dit au diſcours du Meridien, que la longitude d'un lieu ſe comptoit ſur l'Equateur depuis le premier Meridien juſqu'à celuy qui paſſe par le Zenit du lieu propoſé. Mais comme cette definition ne donne pas aſſez de connoiſſance des proprietez des longitudes, on va l'expliquer plus amplement dans la ſuite de ce Chapitre.

Pour bien entendre ce que c'eſt que les longitudes & leur uſage; il faut ſavoir que la Terre etant ronde, le Soleil n'éclaire pas en un inſtant toutes ſes parties; mais ſucceſſivement ſe faiſant voir plûtôt aux Peuples qui ſont Orientaux qu'à ceux qui ſont Occidentaux; de là vient que les Peuples Orientaux ont plûtôt midy que les Peuples Occidentaux, c'eſt pourquoy ſi un lieu eſt plus Oriental de quinze degrez qu'un autre, il aura midy une heure plûtôt. Au contraire, ſi un lieu eſt plus Occidental de quinze degrez qu'un autre, il aura midy une heure plus tard. Et d'autant de fois quinze degrez qu'un lieu ſera plus Oriental qu'un autre, d'autant d'heures le lieu Oriental aura midy plûtôt.

Il eſt aiſé de remarquer par ce qu'on vient de dire, que la longitude ſe compte d'Occident en Orient, & que l'arc de l'Equateur, qui fait la difference des Meridiens, ou de la longitude des Villes, n'eſt autre choſe que la meſure de l'intervale du tems qui fait qu'un lieu a plûtôt, ou plus tard midy, & qu'il compte plus ou moins d'heures dans la meſure du tems qu'un autre lieu. Par ce moyen on pourra reſoudre la queſtion par laquelle on demande, comment il eſt poſſible que deux gemeaux nez en même tems, & ayant fait le tour du monde, l'un par l'Orient & l'autre par l'Occident, leſquels étans morts au retour de leur voyage, l'un ait vécu deux jours plus que l'autre. La raiſon en eſt, que celuy qui a fait le tour du Monde par l'Orient, a ſurmonté d'un jour le compte de ceux du lieu

lieu d'où il est party, à cause qu'il a compté autant de fois plus d'heures que ce même lieu, qu'il a fait de fois quinze degrez. De sorte qu'ayant fait les trois cens soixante degrez du circuit de la Terre, qui valent 24 heures, il doit compter un jour de plus que ceux du même lieu où il est retourné; en sorte que s'il est Dimanche audit lieu, il sera Lundy à son compte, sans qu'il y ait aucune erreur de calcul. Il arrivera tout le contraire à celuy qui aura fait le tour du Monde par l'Occident; car il comptera un jour de moins que ceux du lieu d'où il est party, à cause qu'il a compté autant de fois moins d'heures que ceux du même lieu, qu'il a fait de fois quinze degrez. Ainsi ayant fait le tour, qui est de 24 heures, il comptera un jour de moins que ceux du même lieu où il est revenu. C'est pourquoy il ne sera que Samedy à son compte quoyqu'il soit Dimanche au même lieu. Il est donc évident que celuy qui aura voyagé par l'Orient, aura vécu deux jours plus que celuy qui aura pris sa route par l'Occident, vû qu'au compte du premier il est Lundy, & à celuy du dernier il n'est que Samedy, quoyque dans la verité ils soient morts en un même instant, toute la difference qu'il y a n'étant que dans la maniere de compter le tems plus ou moins de l'un & de l'autre, selon la route que l'un a prise vers l'Orient, & l'autre vers l'Occident.

Or puis qu'il y a une infinité de lieux vers l'Orient & vers l'Occident, il faut aussi concevoir une infinité de Meridiens que l'on peut bien nommer Cercles de longitude, puisqu'ils déterminent sur l'Equateur la longitude des lieux & leur situation à l'égard de ce qu'ils sont plus Orientaux ou Occidentaux les uns que les autres. Cette connoissance, qui n'est autre chose que la science des longitudes, est tres-utile & tres-necessaire tant en la Navigation qu'en la Geographie. Car en la Geographie, elle rend les Globes Terrestres, les Mappemondes, ou Cartes universelles du Monde, tant Geographiques qu'Hydrographiques, ou Marines, fort justes; & en la navigation elle sert considerablement à la conduite des Vaisseaux, en rendant leur route plus certaine & plus assurée. Mais autant que cette science est utile, autant y a-t-il de difficulté dans la pratique des moyens qui en donnent la connoissance; ce qui a fait que la plus grande part des Etats de l'Europe ont autrefois promis de grandes sommes à celuy qui par quelque invention juste & facile dans la pratique, donneroit le moyen de connoître sur mer les lon-

gitudes, du moins avec autant de precision que les latitudes. Plusieurs y ont travaillé, & ont prétendu avoir bien réüssi; ce qu'ils n'ont pas fait, ayant donné quantité de regles, lesquelles, quoyque tres-bonnes dans la theorie, ne sont neanmoins d'aucun usage commode dans la pratique, à cause de la trop grande difficulté qu'il y a de pouvoir pratiquer sur mer les observations que ces regles ordonnent. Il n'en est pas de même sur mer comme sur terre, où l'on peut se servir des Instrumens de telle grandeur qu'on veut, & les disposer en la maniere que l'on souhaite, à cause de sa stabilité, pour operer avec justesse dans les observations que l'on veut faire. C'est ce qui fait que l'on trouve les longitudes de la Terre exactement; mais principalement par l'observation des Eclipses de Lune, & du premier Satellite de Jupiter, qui les donne dans une grande précision.

Explication de la maniere d'observer les longitudes par les Eclipses des Satellites de Jupiter.

POur bien connoître en quoy consiste la justesse de ces observations, il faut avoir attention à deux choses; la premiere est la maniere d'observer les Eclipses des Satellites de Jupiter, & la seconde, le tems précis & juste des observations de ces Eclipses. On sçait que ces Satellites sont de petites Planetes qui tournent autour de Jupiter selon les periodes marquées au Chapitre 12. Section 7. du premier livre page 83.

Au regard de la premiere de ces deux choses, Jupiter étant un corps opaque comme la Terre ou la Lune, il faut necessairement qu'il fasse ombre à l'opposition du Soleil, comme la Terre fait & cause une Eclipse à la Lune quand elle s'y rencontre; c'est pourquoy ce que nous dirons icy des Eclipses de ces Satellites, doit servir aussi pour les Eclipses de Lune.

Quand les Satellites de Jupiter se trouvent dans son ombre, ils souffrent Eclipse qui dure plus ou moins de tems, selon que les mouvemens particuliers des Satellites se font avec plus ou moins de vitesse. Leurs Eclipses commencent quand ils entrent dans l'ombre de Jupiter, & elles finissent lors qu'ils en sortent. Leur entrée dans l'ombre est appellée Immersion, & leur sortie de l'ombre Emersion. Le tems propre à observer leur Immersion arrive quand Jupiter est

Oriental

Oriental au Soleil, c'est-à-dire, quand Jupiter se leve devant le Soleil; & le tems propre à observer leur Emersion, est lors que Jupiter est Occidental au Soleil, ou quand il se couche aprés le Soleil.

Pour faciliter les observations, on a des Tables que Monsieur Cassini a données; par lesquelles on sçait le tems de l'Immersion & de l'Emersion des Satellites pour le Meridien de Paris, auquel ajoûtant ou ôtant la difference estimée des Meridiens du lieu où l'on observe, à celuy de Paris, selon la nature du lieu, c'est-à-dire, selon qu'il est plus Oriental ou Occidental que Paris, on connoît à peu prés le tems de l'observation. Mais pour ne la pas manquer, on doit s'y préparer du moins trois quarts d'heure ou une heure auparavant le tems prescrit par les Tables. Comme le premier Satellite est celuy qui va le plus vîte de tous, il est le plus propre & le plus en usage dans les observations des longitudes. Car ayant seize fois plus de vitesse en son mouvement que la Lune, il parcourt en une heure environ huit degrez & demi, au lieu que le mouvement de la Lune, n'est à peu-prés que d'un demi degré: cela fait que son mouvement est tres-sensible; & il le paroît encore d'autant plus lors qu'il est apperçû par un Telescope, ou Lunete d'approche longue d'ordinaire, pour ces sortes d'observations, de 18 à 21 pieds, laquelle faisant paroître le Satellite plus grand, fait aussi paroître son mouvement plus vîte. Ainsi par cette grande vitesse, on peut marquer le moment précis de son Immersion ou Emersion, par le moyen d'une bonne horloge à pendule à secondes bien reglée & bien rectifiée, qui est la seconde chose dont nous avons à parler.

Les horloges à pendule sont celles dont on se sert dans toutes sortes d'observations Astronomiques. La longueur du pendule doit être précisément à Paris & dans les autres climats Septentrionaux de trente-six pouces huit lignes, pour faire ses vibrations d'une seconde de tems du moyen mouvement du Soleil. Il n'est pas necessaire pour la justesse des observations que l'horloge marque le tems selon ce moyen mouvement, il suffit seulement de savoir l'état où elle est chaque jour, c'est-à-dire, si elle avance ou retarde d'avec le Soleil, & de combien par jour, ou si elle est avec le Soleil. Si on veut regler l'horloge sur le moyen mouvement du Soleil, on le fera par les Methodes expliquées dans le petit Livre de la connoissance des tems.

Avec

Avec toutes ces précautions prises tant dans l'observation du Satellite, que dans la correction de l'horloge, on aura tres-exactement la difference des longitudes des deux lieux, y ayant un Observateur en chaque lieu, qui observe en même moment l'heure, minute, & seconde de l'Immersion ou Emersion du Satellite; car la difference des tems de ces deux observations donnera la difference de longitude des lieux. Mais si la difference des tems est nulle, c'est une marque qu'ils sont sous un même Meridien, & qu'il n'y a aucune difference de longitude, parce que le changement de longitude fait que dans le même instant on compte differentes heures en differens lieux qui ne sont pas sous un même Meridien.

Si, par exemple, deux personnes observent en même tems l'Immersion ou Emersion du premier Satellite de Jupiter, l'un à Paris, & l'autre à Lisbone, chacun avec une pendule bien rectifiée, si celle de Paris marquoit 10 heures du soir, & celle de Lisbone 9 heures, on concluroit que Paris est plus Oriental que Lisbone d'une heure, qui répond à quinze degrez; de sorte que si la longitude de Paris est de 23 degrez, celle de Lisbone sera de huit degrez.

Il n'y a point de Methode plus parfaite pour parvenir à la connoissance des longitudes, que celles dont nous venons de parler. Messieurs de l'Academie Royale des Sciences, qui s'appliquent continuellement à des observations si utiles, ont fait tracer une grande & tres-exacte Mappemonde sur le pavé de la Tour Occidentale de l'Observatoire. Et Monsieur de Fer a donné depuis peu au Public plusieurs belles Cartes, dont les principaux points sont placez suivant les Observations & Memoires de Messieurs de l'Academie.

On doit remarquer icy que dans les Cartes de Monsieur de Fer la longitude de Paris n'y est que de vingt degrez trente minutes, comme M. de la Hire l'a donnée dans ses Tables Astronomiques, laquelle est moindre de trois degrez de ce qu'on la mettoit ordinairement. M. de la Hire a conclu cette longitude de Paris, en posant le premier Meridien à l'Isle de Fer, des Observations faites proche le Cap-Vert, & de l'estime de la difference de Meridiens entre ce Cap & l'Isle de Fer, qui est si connuë qu'on n'en sauroit douter.

CHA-

CHAPITRE V.

De la latitude des lieux.

ON a dit, en parlant de l'Equateur, que la latitude d'un lieu est sa distance de l'Equateur, laquelle est comptée sur le Meridien, depuis l'Equinoxial jusqu'audit lieu. De sorte, qu'à proprement parler, la latitude d'une Ville est l'arc de son Meridien, compris entre l'Equateur & la même Ville; mais comme l'Equateur est le terme qui separe la partie Septentrionale du Globe terrestre de la Meridionale, cela fait que l'on ajoûte au nom commun de la latitude, la dénomination de Septentrionale & de Meridionale, afin de distinguer les latitudes, qui sont dans la partie Septentrionale de la Terre, d'avec celles qui sont dans la Meridionale.

Toutes les diversitez qui se rencontrent dans tous les lieux de la Terre qui sont hors de l'Equateur, au respect du premier & du second mouvement du Soleil, ont donné lieu de considerer le Ciel & la Terre par la latitude, comme la diversité des Meridiens a fait distinguer l'un & l'autre par la longitude. L'étenduë de la latitude n'est pas si grande que celle de la longitude, à cause que celle-cy comprend tout le circuit de la Terre, au lieu que celle-là ne s'étend pas davantage que jusqu'au quart du même circuit, soit qu'on la prenne du côté du Midy, ou vers le Septentrion; & c'est pour cette raison que toute la circonference du Ciel & de la Terre, à été nommée Longitude; & que l'étenduë, comprise depuis l'Equateur jusqu'à l'un & l'autre Pole, qui ne contient que quatre-vingt dix degrez, a été nommée Latitude.

Puis donc qu'il y a une infinité de lieux sur la Terre compris depuis l'Equateur jusqu'aux deux Poles du Monde, il faut concevoir une infinité de cercles paralleles à l'Equateur, passant par ces mêmes lieux, lesquels pourront être nommez Cercles de latitude, parce qu'ils déterminent par leurs Sections des Meridiens, qui sont Cercles de longitude, quelle est la latitude d'un chacun de ces lieux, & qu'ils font aussi connoître que tous les lieux situez sur chacune de leurs circonferences, ont une latitude égale, ou une distance égale de l'Equateur, quoyque leur longitude soit differente. Il faut aussi entendre que sur ces mêmes cercles on mesure les longitu-

 des,

des, comme sur les cercles de longitude on mesure les latitudes, puisque ces derniers passans par les poles du Monde, mesurent toute l'étenduë de la latitude, depuis l'Equateur jusqu'à l'un & l'autre Pole.

Et les cercles de latitude renferment en leur circonference toute l'étenduë de la longitude, de même que celle de l'Equateur. Car les Meridiens, qui s'entrecoupent tous aux poles du Monde, divisent ces cercles de latitude en parties semblables à celles dont ils divisent l'Equateur, & y déterminent comme sur l'Equateur, les longitudes; c'est ce qui fait que l'on pourra aussi bien les compter sur les cercles de latitudes, que sur l'Equateur.

Mais comme ces cercles paralleles sont inégaux, étant plus grands vers l'Equinoxial & plus petits vers les Poles, il faut faire bien moins de chemin en un parallele qu'en un autre, pour changer d'un degré en longitude. Sous l'Equinoxial un degré de longitude vaut vingt-cinq lieuës communes de France, comme un degré de latitude par toute la Terre; mais sous le parallele de Paris, il ne faut que seize lieuës, & peu moins d'une demie, vers Orient ou vers Occident, pour un degré de longitude.

Il est aisé de voir par ce qu'on vient de dire, que pour avoir le vray lieu d'une Ville sur le Globe Terrestre, il faut avoir la connoissance de sa longitude & de se latitude; parce qu'ayant sa longitude, on a son Meridien; & sçachant sa latitude, on connoît encore son parallele, ou un cercle de latitude; d'où s'ensuit que le point de commune Section de ces deux cercles marquera sur le Globe Terrestre le vray lieu de la Ville.

On peut encore entendre fort facilement, aprés ce qu'on a expliqué au Discours de l'inégalité des jours & des nuits, que ceux qui demeurent sur des cercles de latitude les plus proches de l'Equateur, ont moins d'inégalité dans leurs jours & leurs nuits, que ceux qui habitent dans les autres cercles les plus éloignez de l'Equateur. D'où s'ensuit que les plus grands jours d'Eté de ceux-cy sont plus longs que les plus grands jours de ceux-là; & au contraire les plus courtes nuits de l'Eté de ces derniers, sont moins longues que les plus courtes nuits des autres. Il faut penser le contraire des plus courts jours & des plus longues nuits d'Hyver. De tout cecy on peut remarquer dans les habitans de chaque cercle de latitude, une compensation admirable du jour & de la nuit, qui rend les plus longs jours

jours d'Eté égaux aux plus longues nuits d'Hyver, & les plus courtes nuits d'Eté, égales aux plus courts jours d'Hyver. Ainsi dans le Sphere oblique, comme dans la droite, on trouve que la durée totale des jours est égale à la durée totale des nuits.

La maniere d'observer la latitude d'un lieu qui est toûjours égale à la hauteur du pole sur l'Horison du même lieu, sera expliquée dans le troisiéme Livre par les usages 10, & 52.

CHAPITRE VI.

Des Climats.

LE Climat est un espace de Terre compris entre deux cercles paralleles à l'Equateur, dans lequel le plus long jour d'Eté varie d'une demie heure ; de sorte que si au commencement d'un Climat, le plus long jour d'Eté est long, par exemple, de 14 heures, à la fin du même Climat le plus long jour d'Eté sera de 14 heures & demie ; c'est-à-dire, que le plus long jour d'Eté durera une demie heure davantage à la fin d'un Climat qu'à son commencement. Il faut donc entendre que l'espace de chaque Climat est borné par deux cercles paralleles à l'Equateur, dont celuy qui en est plus prés, marque le commencement du Climat, & l'autre en détermine la fin, ou le commencement du suivant.

Or comme on a dit que sous l'Equateur les jours sont perpetuellement égaux aux nuits, à savoir de 12 heures ; & que sous les Cercles polaires le plus long jour d'Eté y est de 24 heures, il s'ensuit que l'intervale compris depuis l'Equateur jusqu'aux Cercles polaires, contiendra 12 heures de difference dans les plus longs jour d'Eté, qui valent 24 demy heures ; & puis que l'étendue de chaque Climat est d'une demie heure, il s'ensuit aussi qu'il doit y avoir vingt-quatre Climats, lesquels commenceront à l'Equateur, & finiront aux Cercles polaires, tant du côté du Midy que du côté du Septentrion. Il y a donc vingt-cinq de ces Cercles de côté & d'autre de l'Equateur qui renferment entr'eux les vingt-quatre espaces des Climats, le premier desquels est l'Equateur où commence le premier Climat, & le dernier l'un des Cercles polaires où se rencontre la fin du dernier climat.

S 2 L'in-

L'intervale de chacun des Climats est fort inégal, étant bien plus grand vers l'Equateur que vers les Cercles polaires; car l'intervale du premier Climat est de huit degrez trente minutes, & celuy du dernier n'a pas plus de trois minutes.

La raison de cette inégalité vient d'une proprieté de la Sphere, laquelle pour bien entendre, il faut s'imaginer que dans la Sphere droite, la moitié du Tropique du Cancer, qui est au-dessous de l'Horison, est divisée en quarante-huit parties égales, chaque partie étant de trois degrez 45', qui valent un quart d'heure. De plus, qu'il y a une de ces parties vers l'Orient, & une vers l'Occident les plus proches de l'Horison, qui toutes deux ensemble font une demie heure de tems, qui répond à l'intervale d'un Climat. Ce qui étant posé, on pourra concevoir que la raison de l'inegalité des Climats procede de la Section plus ou moins oblique du Tropique par l'Horison, selon les differentes élevations du Pole, qui fait que l'Horison coupant plus droitement le Tropique, aux parties égales de trois degrez 45', prises du côté d'Orient & d'Occident, il se fait une plus grande difference des hauteurs du Pole, que lors que le Tropique est coupé plus obliquement par l'Horison aux mêmes points de trois deg. 45'; & ainsi cette difference des hauteurs du Pole, qui correspond à la demie heure des premiers Climats, étant plus grande vers l'Equateur, que vers les Cercles polaires où sont les derniers Climats, cela rend leur intervale tres-inégal, & bien plus grand vers l'Equateur que vers les Poles.

La Table des Climats ci-jointe fait paroître cette inégalité; car elle marque que le premier Climat a son étenduë de 8 degrez 34', au lieu que le dernier qui finit au Cercle polaire, ne l'a seulement que de trois minutes. Cette inégalité sera encore renduë plus sensible, si on l'examine avec la Sphere ou le Globe Terrestre.

Dans cette Table on trouvera l'intervale des mêmes Climats, & les plus grands jours qui leur conviennent, avec l'élevation ou la hauteur du Pole dans leur commencement & dans leur fin.

Table

Table des Climats des demies heures.

Climats.	Plus longs jours.		Latitude.		Intervalle des climats.	
leur nomb.	Heur.	Min.	Deg.	Min.	Deg.	Min.
0	12	0	0	0	0	0
1	12	30	8	34	8	34
2	13	0	16	43	8	9
3	13	30	24	10	7	27
4	14	0	30	46	6	36
5	14	30	36	8	5	42
6	15	0	41	21	4	53
7	15	30	45	29	4	8
8	16	0	48	59	3	30
9	16	30	51	57	2	58
10	17	0	54	28	2	31
11	17	30	56	36	2	8
12	18	0	58	25	1	49
13	18	30	59	57	1	32
14	19	0	61	16	1	19
15	19	30	62	24	1	8
16	20	0	63	20	0	56
17	20	30	64	8	0	48
18	21	0	64	48	0	40
19	21	30	65	20	0	32
20	22	0	65	46	0	26
21	22	30	66	6	0	20
22	23	0	66	19	0	13
23	23	30	66	27	0	8
24	24	0	66	30	0	3

Les Anciens, qui estimoient qu'une partie de la Zone Torride vers l'Equateur, & une partie de la Zone Temperée par de-là les 50 degrez de latitude étoient inhabitables, n'avoient que sept Climats; mais ils n'en commençoient pas le compte à l'Equateur comme les modernes. Ils posoient le commencement de leur premier Climat à douze deg. 41' de latitude, où le plus long jour d'Eté est de douze heures trois quarts, & la fin de leur septiéme Climat alloit vers les 50 degrez de latitude où le plus long jour est de seize heures 20'.

Pour mieux distinguer leurs Climats, ils en faisoient passer le milieu par les lieux plus considerables du vieux Continent; de sorte que leur premier Climat passoit par Meroé en Ethiopie, le second par Siene en Egypte, le troisiéme par Alexandrie aussi en Egypte, le quatriéme par l'Isle de Rhodes, le cinquiéme par Rome, le sixiéme par le Pont-Euxin, & le septiéme & dernier par l'embouchûre du Boristhene.

A ces sept Climats on en ajoûta depuis encore deux autres, savoir le huitiéme, passant par les Monts Riphées dans la Sarmatie Asiatique, & le neuviéme par le Tanaïs.

Les Anciens comme les Modernes, ont encore divisé la Terre en de plus petits espaces que l'on nomme paralleles des climats, afin de les distinguer des autres paralleles de l'Equateur. Ces paralleles ne sont que des demy Climats, desquels l'espace ne contient qu'un quart d'heure de variation dans les plus longs jours d'Eté de chacun de ces paralleles; de sorte qu'il y aura 49 Cercles paralleles à l'Equateur, qui détermineront les 48 espaces de ces paralleles des Climats.

On a renfermé ci-devant toute l'étenduë des Climats entre l'Equateur & les Cercles polaires, & ces Climats sont nommez les Climats de demie heure, afin de les distinguer des Climats de demi mois dont on va parler.

Ces Climats de demi mois sont au nombre de douze, & sont compris entre les Cercles polaires & les Poles, chacun de leurs espaces comprend 15 jours de difference entre les plus longs jours d'Eté de l'un & de l'autre de ces Climats; car sous les Cercles polaires le plus long jour d'Eté est de 24 heures, ou d'un jour Astronomique; & le plus long jour sur les Poles contient 180 jours Astronomiques qui font six mois; de sorte qu'aprés avoir établi la difference de ces Climats

Climats de la quantité de quinze jours, il est évident qu'il en faudra douze depuis les Cercles polaires jusqu'aux Poles, le premier desquels commencera aux Cercles polaires, & le dernier finira aux Poles. Et pour distinguer l'étenduë de ces douze Climats, il faut encore imaginer douze Cercles paralleles à l'Equateur par le commencement & la fin de chacun de ces intervales, le premier desquels sera le Cercle polaire où est le commencement du premier de ces Climats. Mais le dernier sera éloigé du Pole de deux degrez 59', qui déterminera le commencement du dernier, & le Pole en sera la fin. Voicy une autre Table dans laquelle est renfermée l'étenduë de ces mêmes Climats, avec leurs degrez de latitude, & l'intervale compris entr'eux.

Table des Climats de demi mois.

Climats.	Plus longs jours.		Latitude.		Intervalles des Clim.	
N. des Clim.	M.	J.	D.	M.	D.	M.
0	0	1	66	30	0	0
1	0	15	66	44	0	14
2	1	0	67	20	0	36
3	1	15	68	23	1	3
4	2	0	69	48	1	25
5	2	15	71	34	1	46
6	3	0	73	37	2	3
7	3	15	75	57	2	20
8	4	0	78	30	2	33
9	4	15	81	14	2	44
10	5	0	84	5	2	51
11	5	15	87	1	2	56
12	6	0	90	0	2	59

Par

Par cette Table on voit que la grandeur des Climats de demi mois est inégale, l'étenduë des premiers étant plus petite que celle des derniers qui sont vers les Poles; tout au contraire des Climats de demi heure, dont les premiers sont d'une plus grande étenduë que les derniers. La raison de cet effect est que les differences de declinaison des parties égales de l'Ecliptique voisine des Tropiques, par lesquelles se mesure l'étenduë des premiers de ces Climats sont bien plus petites que celles qui sont vers l'Equinoxiale, lesquelles mesurent l'intervale des derniers, comme on l'a dit au Discours des Declinaisons. Ainsi les differences de declinaison qui sont vers les Tropiques, étant plus petites que celles qui sont vers l'Equateur, cela fait qu'il y a moins de variation dans la hauteur de Pole ou dans la latitude aux premiers qu'aux derniers, puisque la difference de declinaison, prise vers un Tropique, correspondante à 15 jours, qui est la grandeur d'un Climat, n'est que de quatorze minutes; au lieu que celle qui est vers l'Equateur est d'environ trois degrez. Il s'ensuit de là qu'il faut que le Pole se hausse seulement de quatorze minutes pour faire la variation du premier Climat de quinze jours, & qu'il s'éleve de trois degrez pour faire celle du dernier Climat, dont la fin est le Pole même.

CHAPITRE VII.

De la diversité des Ombres.

COmme le Soleil envoye ses rayons differemment sur toutes les parties de la Terre, tant à raison de l'obliquité de l'Ecliptique qui le fait aller tantôt vers le Septentrion, & d'autres fois vers le Midy, que de la figure Spherique de la Terre qui cause aux rayons du Soleil des inclinaisons differentes sur sa superficie; cela fait que sur le Globe Terrestre, les corps font differentes sortes d'ombres, qui ont donné lieu de considerer les habitans de la Terre en trois sortes de Peuples qui prennent le nom de leurs Ombres, savoir en Amphisciens, Heterosciens & Perisciens.

Les Amphisciens sont ceux dont l'ombre Meridienne va de côté & d'autre, à savoir du côté du Septentrion, lors que le Soleil est dans les signes Meridionaux; & du côté du Midy, lors qu'il parcourt

court les Signes Septentrionaux. Ils ſont auſſi nommez Aſciens, à cauſe que les corps ſont ſans ombre à midy, ou bien qu'elle eſt perpendiculaire aux corps élevez en l'air. Les Peuples qui ont cette ſorte d'ombres, ſont habitans de la Zone Torride, excepté ceux qui ſont ſur les deux Tropiques, leſquels ne ſont point Amphiſciens, à cauſe que leur ombre Meridienne ne va pas de côté & d'autre comme entre les Tropiques, mais ſeulement d'un ſeul côté; ils ne laiſſent pas neanmoins d'etre Aſciens, puiſque les corps y ſont ſans ombre à midy, de même qu'en tout autre endroit de la Zone Torride, quand le Soleil a ſa declinaiſon égale à la latitude du parallele que ces Peuples habitent.

Les Heteroſciens ſont d'autres Peuples qui ont toûjours leurs ombre à midy d'un même côté, ſoit vers le Septentrion, pour ceux qui habitent dans la partie Septentrionale; ſoit vers le Midy, pour ceux qui demeurent dans la Meridionale. Ces ſortes de Peuples ſont habitans des Zones Temperées. Mais les Periſciens ſont des Peuples dont l'ombre tourne à l'entour de leur Horiſon pendant le tems de leur plus long jour. Ces Peuples demeurent dans les Zones froides. Les habitans des Cercles polaires, qui ſont les bornes des Zones froides & des temperées, peuvent auſſi être nommez Periſciens, puiſque leur ombre tourne à l'entour de leur Horiſon pendant leur plus long jour d'Eté de vingt-quatre heures.

CHAPITRE VIII.

Des Zones & des ſept differentes poſitions de la Sphere.

ON a dit à la fin du Diſcours des Cercles Polaires, que le Ciel & la Terre étoient diviſez par les quatre petits cercles en cinq Zones, ſavoir en une Torride, compriſe entre les deux Tropiques, deux Temperées renfermées entre les Tropiques & les Cercles polaires & deux froides entre les Cercles polaires & les Poles: il faut maintenant parler de leurs proprietez & accidens, ſuivant le rapport qu'elles ont avec les trois poſitions generales de la Sphere, & aux ſept particulieres qu'elles renferment.

ZONE TORRIDE.

Premiere position sous l'Equateur.

CEux qui ont leur Zenit sous l'Equateur sont au milieu de la Zone Torride & dans la Sphere droite, ayant les poles à leur Horison; ce qui fait qu'ils voyent toutes les parties du Ciel se lever & coucher, sans qu'il y en ait aucune qui leur soit cachée.

Toutes les revolutions du Ciel se font à angles droits à l'Horison.

Ils ont les jours égaux aux nuits toute l'année; & tous les Astres sont douze heures au-dessus de l'Horison, & douze heures au-dessous.

Ils ont deux Etez & deux Hyvers, savoir leurs Etez aux tems des deux Equinoxes, quand le Soleil passe sur leur tête, & leurs Hyvers lors que le Soleil se trouve aux deux Tropiques aux tems des Solstices, ausquels le Soleil est le plus éloigné de leur Zenit qu'il peut être.

Ils ont cinq sortes d'ombres, savoir l'Occidentale lors que le Soleil se leve, l'Orientale quand il se couche, la Meridionale lors que le Soleil est aux Signes Septentrionaux, la Septentrionale quand il est aux Meridionaux, & l'ombre perpendiculaire à midy quand le Soleil passe sur leur Zenit; c'est pourquoy ils sont Asciens & Amphisciens.

Quoyque ces Peuples soient justement au milieu de la Zone Torride, l'air qu'ils respirent ne laisse pas d'être toutefois plus temperé que celuy des Peuples qui sont vers les Tropiques, à cause que pendant le jour le Soleil éleve quantité de vapeurs, lesquelles produisent des vents qui rafraîchissent l'air. D'autre part, l'absence du Soleil, qui est toûjours de douze heures, jointe à quelques vents Occidentaux & Orientaux qui s'élevent aprés le coucher du Soleil, & un peu devant son lever, rendent les nuits fraîches.

Deuxiéme position entre l'Equateur & les Tropiques.

CEux qui ont leur Zenit entre l'Equateur & les Tropiques, sont encore dans la Zone Torride ; mais ils ont la Sphere oblique, ayant l'un des poles élevé sur leur Horison, & l'autre autant abaissé.

C'est pourquoy ils ne voyent pas, comme sous l'Equinoxial, lever & coucher toutes les parties du Ciel ; car il y en a une qui leur est toûjours cachée, & une autre qui leur est en tout tems visible.

Toutes les revolutions du Ciel se font obliques à l'Horison.

Ils ont les jours inégaux aux nuits toute l'année, excepté aux tems des Equinoxes.

Mais ils ont comme sous l'Equateur, deux Etez & deux Hyvers, le Soleil passant deux fois l'année sur leur tête.

Ils ont aussi cinq sortes d'ombres ; ce qui les met au rang des Peuples qui sont Asciens & Amphisciens.

Pour la temperature de l'air elle est un peu plus chaude que sous l'Equateur, & principalement vers les Tropiques, dautant que le Soleil demeure plus de temps vers les Tropiques que vers l'Equinoxial.

ZONES TEMPERÉES.

Troisiéme position sur les Tropiques.

CEux qui ont leur Zenit sous l'un des Tropiques sont à la fin de la Zone Torride, & au commencement de la Temperée.

Ils ont toutes les proprietez de la seconde position, excepté qu'ils n'ont qu'un Eté & un Hyver, le Soleil ne passant qu'une fois par leur Zenit.

Ils ont quatre sortes d'ombres, savoir l'Occidentale au matin, l'Orientale au soir, la Septentrionale ou Meridionale à midy, selon qu'ils sont situez ou vers le pole Arctique, ou vers le pole Antarctique, & l'ombre perpendiculaire à midy quand le Soleil est aux Tropiques.

Quatriéme position entre les Tropiques & les Cercles polaires.

CEux qui ont leur Zenit entre les Tropiques & les Cercles polaires, sont dans la Zone temperée.

Ils ont la Sphere plus oblique, & par consequent

Il y a une plus grande partie du Ciel qui ne se leve & ne se couche jamais.

Les revolutions du Ciel se font aussi plus obliquement.

Il y a plus d'inégalité dans les jours & les nuits que dans les positions précedentes.

Ils n'ont que trois sortes d'ombres, savoir l'Occidentale au matin, l'Orientale au soir, & la Septentrionale ou Meridionale à midy, selon que la Zone habitée est Septentrionale ou Meridionale.

Le Soleil ne passe jamais par leur Zenit.

Ils ont quatre saisons dans l'année.

Pour ce qui est de la temperature de l'air elle est bien plus moderée que dans la Zone Torride, & particulierement vers le milieu, où les rayons du Soleil tombans moins à plomb que dans la Torride, font que la chaleur y est moins forte en Eté, mais en Hyver il y fait plus froid, parce que le Soleil y envoye alors ses rayons plus obliquement. Toutes ces proprietez augmentent ou diminuënt à mesure que l'on est plus proche ou plus loin des Tropiques ou des Cercles polaires.

ZONES FROIDES.

Cinquiéme position sur les Cercles polaires.

CEux qui ont leur Zenit sur les Cercles polaires sont à la fin des Zones temperées, & au commencement des froides.

Ils ont la Sphere tres-oblique, le Pole étant bien plus élevé sur leur Horison qu'il ne l'est dans toutes les positions précedentes, leur hauteur du Pole étant égale au complément de la plus grande declinaison du Soleil, à sçavoir de 66 deg. 31'.

C'est pourquoy les Tropiques étant tous entiers l'un au dessus, & l'autre au dessous de leur Horison, font qu'ils ont un jour entier

de

de vingt-quatre heures pour leur plus long jour d'Eté, & une nuit aussi de même durée pour leur plus grande nuit d'hyver.

Ils ont les autres jours encore plus inégaux aux nuits que dans la position précedente, excepté les deux jours des Equinoxes.

Ils ont les mêmes ombres que dans la position precedente; ce qui les rend Heterosciens.

Mais le Soleil étant aux Tropiques, ils deviennent Perisciens; car ayant un jour de vingt-quatre heures, cela fait que leur ombre tourne autour de leur Horison.

Ils ont quatre saisons dans l'année comme dans la position précedente.

Ayant la Sphere tres-oblique, ils voyent presque la moitié du Ciel toûjours au-dessus de leur Horison du côté du pole apparent; & au contraire, du côté du pole invisible il y a une autre pareille partie du Ciel qu'ils ne voyent jamais.

Le mouvement du Ciel y est tres-oblique; ce qui rend l'air froid en ces quartiers, à cause que les rayons du Soleil tombans fort obliquement sur la terre ne l'échauffent guére. Lors que le Soleil est au Tropique, qui est sur leur Horison, sa plus grande hauteur Meridiene est de 47 degrez, & par consequent il ne s'approche jamais plus prés de leur Zenit que de 43 degrez.

Sixiéme position entre les Cercles polaires & les Poles.

CEux qui ont le Zenit entre leur Cercles polaires & les Poles, sont dans la Zone froide.

Ils ont la Sphere encore bien plus oblique que dans la position précedente, puisqu'elle approche fort de la Sphere parallele.

C'est pourquoy les jours y sont d'autant plus inégaux aux nuits.

Mais dans leur Eté ils ont plusieurs jours sans nuits, & pareillement dans leur Hyver plusieurs nuits sans jours.

Comme il s'en faut tres-peu qu'ils n'ayent la Sphere parallele, cela fait qu'ils ont presque la moitié du Ciel toûjours au-dessus de leur Horison du côté du pole apparent, & une autre partie semblable toûjours au-dessous vers le pole opposé qu'ils ne voyent jamais.

Pour leurs ombres elles tournent à l'entour de leur Horison autant de tems que le Soleil est à faire leur plus long jour; c'est pour-

quoy ils sont Perisciens. Mais hors de leur plus long jour, ils sont sujets aux autres sortes d'ombres de la quatriéme position.

L'air y est moins froid en Eté que vers les Cercles polaires, à cause que le Soleil demeure bien plus de tems sur leur Horison. Mais aussi en Hyver ils ont le froid bien plus grand, dautant que le Soleil est alors fort long-tems au-dessous de leur Horison.

Septiéme & derniere position sur les Poles.

Enfin ceux qui ont leur Zenit sous les poles du Monde, sont au milieu des Zones froides.

Ils ont la Sphere parallele; ce qui fait que toutes les revolutions du Ciel sont paralleles à l'Horison.

Ils ont six mois de jours & six mois de nuit.

Leurs ombres tournent autour de leur Horison, ce qui fait qu'ils sont Perisciens.

Ils voyent toûjours la même moitié du Ciel au-dessus de leur Horison, & les mêmes Etoiles qui ne se couchent jamais; & l'autre moitié du Ciel toûjours au-dessous, où sont les autres Etoiles qui ne se levent jamais pour eux.

CHAPITRE IX.

Des divers habitans de la Terre comparez les uns aux autres par rapport à leurs differentes situations.

Ils sont distinguez en trois manieres, savoir en Antœciens, Periœciens & Antipodes.

Les Antœciens sont ceux qui demeurent sous un même Meridien, mais sur des paralleles opposez, également éloignez de l'Equateur; c'est pourquoy si les uns demeurent dans un parallele Septentrional, les autres habitent dans un parallele Meridional. Ces Peuples ont donc une même latitude & une pareille élevation des Poles opposez. Ils ont midy & minuit en même tems, mais ils ont les saisons de l'année opposées; car en même tems qu'on a le Printems en un endroit, on a l'Automne à l'autre; de même en

est-il

eſt-il de l'Hyver & de l'Eté ; ce qui fait auſſi que quand les uns ont les grands jours, les autres les ont petits.

Les Periœciens ſont ceux qui demeurent dans un même cercle de latitude, mais aux points oppoſez du même cercle, & ſous des Meridiens oppoſez ; c'eſt pourquoy quand les uns ont le jour, les autres ont la nuit ; & quand l'un a midy, l'autre a minuit. Mais ayant le même pole également élevé ſur leur Horiſon, cela fait que les ſaiſons de l'année leur ſont pareilles & leur arrivent en même tems, avec tout ce qui s'enſuit du changement des ſaiſons. Ainſi ils ont toutes les proprietez qui ſe rencontrent dans un même parallele, ou dans le même cercle de latitude, ſoit Septentrional ſoit Meridional, excepté l'oppoſition du jour & de la nuit. Il faut remarquer que ſi ces Peuples demeurent dans les Zones froides, ils n'auront point au tems de leur plus long jour ny de leur plus longue nuit, de midy ny de minuit, à cauſe que le Soleil y fait ſur leur Horiſon pluſieurs revolutions ſans ſe coucher, & pluſieurs autres au deſſous ſans ſe lever, ſelon la partie du Monde où il ſe trouve.

Les Antipodes ſont ceux qui ſont diametralement oppoſez les uns aux autres, c'eſt-à-dire, qu'ils ſont éloignez l'un de l'autre de tout le diametre de la Terre ; c'eſt pourquoy ils ont toutes choſes oppoſées. Car ſi les uns ont le pole Arctique élevé ſur leur Horiſon, les autres ont le pole Antarctique autant élevé au-deſſus du leur, & ils n'ont qu'un même Horiſon ; ſi les uns ont le jour, les autres ont la nuit. Quand le Soleil ſe leve aux uns, il ſe couche aux autres ; pendant que les uns ont l'Eté, les autres ont l'Hyver, & de même du Printems & de l'Automne, avec toutes les ſuites qui ſe rencontrent dans les mêmes ſaiſons, comme la differente longueur des jours, la diverſité des hauteurs Meridiennes, & autres choſes ſemblables.

Par ce qui vient d'être dit on voit que les Antœciens ont les mêmes heures, & les ſaiſons contraires. Les Periœciens les mêmes ſaiſons & les heures contraires ; & les Antipodes les heures, & les ſaiſons contraires.

Les Anciens n'ont pû ſe perſuader qu'il y eût des Antipodes. Cette opinion a été même ſuſpecte d'hereſie dans les commencemens du Chriſtianiſme. Mais le nouveau Monde que l'on a découvert en ces derniers ſiecles, ayant donné occaſion de faire pluſieurs fois le tour de la Terre, ne laiſſe aucun lieu d'en douter.

Ceux

Ceux qui sont sous l'Equateur n'ont point d'Antœciens, mais des Antipodes qui peuvent être aussi nommez Periœciens. Ces Antipodes n'ont pas les mêmes proprietez de ceux des autres lieux hors de l'Equateur, puisqu'ils ont toutes choses semblables, excepté que quand les uns ont le jour, les autres ont la nuit ; & c'est la raison pour laquelle sous l'Equateur, les Antipodes peuvent être pris pour Periœciens. *Voyez les figures cy-aprés.*

CHAPITRE X.

De la position des lieux de la Terre par rapport aux quatre points Cardinaux, avec la description des Vents.

De toutes les manieres de considerer la Terre dont on vient de parler, il n'y en a point de plus importantes pour en faire connoître les parties, que les deux dont on va traiter en ce Chapitre. La premiere est de considerer la Terre par rapport aux quatre points Cardinaux, qui sont le Septentrion, le Midy, l'Orient & l'Occident; & la seconde de distinguer tous les lieux qu'elle renferme, eu égard à un lieu particulier. Par la premiere on connoît la situation des Regions de la Terre les unes au respect des autres; ce qui fait voir que les unes sont Orientales au regard de celles qui leur sont Occidentales; & qu'elles sont au même tems Septentrionales par rapport à d'autres qui sont Meridionales. Ainsi la France est Occidentale à l'Allemagne, & en même tems Meridionale aux Isles Britaniques. L'Allemagne est Occidentale à la Pologne & Orientale à la France, & Septentrionale au regard de l'Italie, & ainsi des autres.

On pourra donc aisément distinguer ceux qui se trouveront entre ces quatre points Cardinaux, c'est-à-dire, entre l'Orient & le Midy, entre le Midy & l'Occident, entre l'Orient & le Septentrion, entre le Septentrion & l'Occident; ainsi on trouvera que l'Espagne est Meridionale à la France si on la considere par rapport au Midy; elle luy est aussi Occidentale, ayant égard à l'Occident. Mais comme l'Espagne n'est pas précisément au Midy ny à l'Occident de la France,

France, étant ſituée à ſon égard entre les points du Midy & de l'Occident, on pourra dire que l'Eſpagne eſt Meridionale Occidentale à la France; & au contraire la France ſera Septentrionale Orientale au reſpect de l'Eſpagne; & ainſi en eſt-il des autres Regions.

Pour remarquer facilement ſur le Globe Terreſtre & dans la Mappemonde, la ſituation des lieux au reſpect de ces mêmes points Cardinaux, il faut conſiderer que l'Equateur & les Cercles de latitude qui luy ſont paralleles, marquent préciſément tous les lieux qui ſont Orientaux & Occidentaux les uns aux autres, & que les Meridiens font connoître d'autre côté ceux qui ſont juſtement poſez au Septentrion & au Midy les uns au regard des autres. Ainſi tous les lieux poſez dans l'Equateur, ou dans l'un de ſes paralleles, ſont Orientaux & Occidentaux entr'eux, & ceux qui ſont ſituez ſous un meme Meridien, ſont Septentrionaux & Meridionaux les uns aux autres. Mais tous les autres lieux qui ne ſont pas ſituez de cette maniere, déclinent de ces quatre points Cardinaux, & plus ou moins ſuivant qu'ils en ſont éloignez.

Des Vents.

Si on ſuppoſe la circonference de l'Horiſon diviſée en trente-deux parties egales par autant de Cercles de poſition, ces mêmes Cercles repreſenteront les trente-deux Vents qui ſont en uſage dans la Navigation.

Ces Vents ſont diſtinguez en quatre premiers, quatre ſeconds, huit troiſiemes, & ſeize quatriémes. En voicy le denombrement avec les noms que leur ont donne les Pilotes François, Allemans ou Flamans.

Les quatre premiers ſont les quatre points Cardinaux dont on a parlé, que l'on nomme Nord, Sud, Eſt, Oueſt; ce ſont les mêmes que l'on appelle Septentrion, Midy, Orient & Occident. Ces deux derniers ſont les points du lever & du coucher du Soleil aux jours des Equinoxes; on les nomme Vents Cardinaux.

Les quatre ſeconds que l'on nomme Collateraux, ſont ceux qui ſont entre les quatre premiers, & qui diviſent enſemble l'Horiſon en huit parties egales. Ils prennent leur nom des deux premiers; car celuy qui eſt entre le Nord & l'Eſt s'appelle Nord-Eſt; celuy qui eſt entre le Nord & l'Oueſt, ſe nomme Nord-Oueſt; celuy

V qui

qui est entre le Sud & l'Est, Sud-Est, & celuy qui est entre le Sud & l'Ouest, Sud-Ouest. Ce sont-là les huit principaux Vents.

Les huit troisiémes sont compris entre les quatre premiers & les quatre seconds. Ils prennent leurs noms des quatre premiers & des quatre seconds. Ainsi celuy qui est entre le Nord & le Nord-Est, s'appelle Nord-Nord-Est; celuy qui est entre le Sud & le Sud-Est, se nomme Sud-Sud-Est, & ainsi des autres.

Les seize quatriémes sont renfermez entre les quatre premiers & les huit troisiémes. Leurs noms viennent aussi des quatre premiers & des quatre seconds, interposant le mot de quart entre ces deux noms, & nommant toujours le Vent Cardinal ou Collateral le premier, selon que ces derniers se trouvent voisins de Cardinaux ou Collateraux. Par exemple, le Vent qui est entre le Nord & le Nord-Nord-Est, sera nommé Nort-quart-Nord-Est, où le mot de quart est entre le Vent Cardinal & le Collateral. On trouvera de même que le nom de vent, qui est entre le Nord-Est, & le Nord-Nord-Est, est appellé Nord-Est-quart-Nord; celuy qui est entre le Sud-Est & Sud-Sud-Est, Sud-Est-quart-Sud; & enfin celuy qui est entre l'Ouest & l'Ouest-Nord-Ouest, Ouest-quart-Nord-Ouest; & ainsi des autres.

La figure de la planche ci-jointe fait voir l'ordre & la suite de ces trente-deux Vents, avec les noms usitez par ceux qui navigent sur l'Ocean. Au bord exterieur de cette figure on a marqué les huit principaux Vents dont on se sert en la mer Mediterranée.

Cette même figure represente le plan de l'Horison divisé selon les trente-deux Vents, par lesquels on pourra connoître la disposition de toutes les Regions de la Terre, au respect d'une particuliere, en la maniere expliquée ci-dessus.

Sur cette planche est aussi marqué trois pouces du pied de Paris, & un pouce divisé en douze lignes, pour servir au discours du Chapitre suivant.

Et une Echelle de réduction divisée en quatre cens parties égales.

CHAPITRE XI.

De la distance des lieux & de la mesure de la Terre.

LA distance des lieux se mesure sur l'arc d'un grand cercle du Globe Terrestre qui renferme la quantité de degrez qu'il y a d'un lieu à un autre ; & ces degrez étant multipliez par la quantité de lieuës que chaque degré contient selon l'usage du pays où l'on est, le produit donne la quantité de lieuës de cette distance.

La moindre partie qui se puisse marquer sur le Globe Terrestre est le point dont les douze continuez les uns à côté des autres, font la ligne qui est à peu près de la largeur d'un grain d'orge ; douze lignes font un pouce, & douze pouces font un pied, deux pieds & demy font le pas commun, deux pas communs ou cinq pieds font le pas geometrique.

Six pieds de Paris font la toise.

Cent vingt-cinq pas geometriques font la stade.

Huit stades ou mille pas geometriques, font le mille Romain.

Ces mesures doivent être prises sur le pied Romain antique qui est assez exactement de onze de nos pouces.

Deux mille pas geometriques font la petite lieuë de France.

Deux mille cinq cens font la commune, & trois mille la plus grande.

Chaque degré d'un grand cercle de la Terre contient vingt grandes lieuës de France, vingt-cinq moyennes ou trente petites.

Ayant observé exactement la difference des latitudes de deux lieux de la Terre situez sous un même Meridien, & mesuré le nombre des toises qui répond à cette difference, c'est-à-dire, la distance de ces deux lieux, on a trouvé qu'un degré de la circonference d'un grand cercle de la Terre comme d'un Meridien, est de cinquante-sept mille soixante toises mesure de Paris, ou vingt-cinq lieuës moyennes de France de $2282\frac{2}{5}$ toises chacune ; ensuite multipliant par trois cens soixante la valeur d'un degré, on a reconnu que la circonference entiere est de neuf mille lieuës.

Et suivant la proportion de la circonference au diametre d'un cercle comme de trois cens cinquante-cinq à cent treize, on trouvera

que le diametre de la Terre est de $2864\frac{28}{35}$ lieuës moyennes & le demi diametre, c'est-à-dire, la distance qu'il y a de la surface où nous sommes au centre de la Terre, de $1432\frac{14}{35}$ des mêmes lieuës.

Si on multiplie le circuit de la Terre neuf mille lieuës par son diametre $2864\frac{28}{35}$, on aura au produit 25783200 lieuës quarrées ou superficielles pour le contenu de toute la surface de la Terre, & des eaux jointes ensemble, considerant le Globe Terrestre comme regulier.

Si on multiplie encore cette même surface par son demy diametre, & qu'on prenne le tiers du produit, ce tiers donnera 12310618560 lieuës cubiques pour toute la quantité solide du Globe Terrestre.

Toute la circonference du parallele de 60 deg. est precisement la moitié de celle de l'Equateur, savoir de 4500 lieuës.

La circonference du parallele de 49 deg. qui est à peu prés la latitude Paris, est environ de 5904 lieuës moyennes.

Supposant le mouvement diurne de la Terre autour de son axe, une Ville située sur l'Equateur, doit parcourir 9000 lieuës en 24 heures, ce qui fait trois cens soixante-quinze lieues par heures, & six lieuës un quart en chaque minute d'heure; mais la Ville de Paris décriroit en 24 heures un cercle de 5904 lieuës, ce qui revient à deux cens quarante-six lieuës par heure, & à quatre lieuës $\frac{1}{10}$ pendant chaque minute d'heure. Mais dans cette supposition il faut dire que ce mouvement est si égal & si uniforme, que nous ne nous en appercevons pas; de la même maniere qu'une piroüette tournant sur son pivot, semble être en repos lors qu'elle tourne uniformement, & l'on dit communement qu'elle dort, quoyque pour lors elle soit dans le plus fort de son mouvement.

S. E.

SECONDE PARTIE.

Description de la surface de la Terre.

CHAPITRE I.

Contenant l'Explication des principaux termes de Geographie.

SECTION I.

Divisions & Définitions Geographiques.

TOUTE la superficie du Globe Terrestre se divise en terre & en eau.

La Terre se divise en Continens & en Isles.

Le Continent que l'on appelle aussi Terre ferme, est toute la masse de la terre environnee des eaux.

L'Isle est une petite partie de la terre detachee de toute la masse, & qui est toute entouree d'eau.

Dans le Continent & l'Isle on remarque principalement cinq sortes de choses, savoir les Peninsules ou Presqu'Isles, les Isthmes, les Caps, les Montagnes & les Cotes.

Les Peninsules ou Presqu'Isles, sont des espaces de terre fort avancez dans la mer, & qui sont au dehors des autres. L'Italie, le Dannemarck & la Morée, sont des Presqu'Isles.

Les Isthmes sont des espaces de terre fort étroits qui joignent deux autres grandes parties de la Terre, & qui ont la Mer de deux côtez, comme est l'Isthme de Sues qui joint l'Asie à l'Affrique; celuy de Corinte qui joint la Moree a l'Achaie, autrefois l'une des plus celebres Contrées de la Grece, & celuy de Panama qui joint les deux Ameriques Septentrionale & Meridionale.

Les Caps sont de petits espaces de terre qui avancent plus dans la mer, comme sont le Cap-vert, le Cap de Bonne-Esperance en Afrique, & le Cap de Comorin en Asie dans les Indes Orientales.

Les Montagnes sont de petites parties de la terre plus élevées que le reste de la superficie, comme le Mont Atlas en Afrique, le Mont Taurus en Asie, les Alpes & les Pyrenées en Europe, &c.

Les Cotes sont toutes les parties exterieures de la terre qui touchent ou qui sont jointes à la mer, & qui terminent la superficie de la Terre.

SECTION II.

Divisions & Definitions Hydrographiques.

L'Eau se divise en Mer, Lacs & Rivieres. La Mer est toute l'étenduë des eaux qui environnent la Terre.

La Mer qui environne l'ancien Continent, c'est-a-dire, l'Europe, l'Asie & l'Afrique, est nommée Ocean, & celle qui environne le nouveau Continent, c'est à-dire, l'Amerique, retient le nom de Mer.

Dans toutes les Mers on distingue principalement deux sortes de choses qui sont les Detroits & les Golfes.

Les Detroits sont des parties de la Mer beaucoup resserées entre deux terres voisines & fort proches l'une de l'autre. De sorte qu'elles ne sont separées que par le petit espace d'eau qui forme le Détroit. C'est de cette maniere qu'est le Détroit de Gibraltar, qui est entre l'Europe & l'Afrique; celuy de Constantinople, & plusieurs autres dont on fera mention particuliere.

Mais les Golfes sont de grands espaces de mer qui entrent fort au dedans des Terres, & qui servent à former des Presqu'Isles, comme le Golfe de Bengale en Asie, celuy de Venise en Europe, & celuy de Mexique en Amerique.

La mer Mediterranée qui separe l'Europe de l'Afrique, la mer Baltique qui avance dans le fond des Terres de la Suede, & la mer Rouge, qui est entre l'Afrique & l'Asie, sont trois Golfes ausquels on a donné le nom de Mer a cause de leur grandeur.

Les Lacs sont de grandes étenduës d'eaux, environnez de terre, & qui n'ont aucun passage pour se jetter dans les Mers qui en sont separées.

La Mer Caspie est un Lac en Asie au Nord de la Perse que l'on a nommé Mer à cause de sa grande étenduë.

Pour

Pour les Rivieres, ce sont des eaux qui ont fort peu de largeur, & coulent toujours sur la terre, depuis l'endroit de leur source jusqu'a la mer où elles achevent leur cours.

CHAPITRE II.

De la division generale de la Terre.

TOute la superficie de la Terre se peut distinguer en deux manieres, savoir en ce qui est connu, & ce qui est inconnu. Ce qui est connu est generalement divisé en trois parties, savoir en deux grands Continens & en plusieurs Isles ; & chacun d'eux se distingue en Regions, Peninsules, Isthmes, Caps & Montagnes, desquels on fera un Chapitre particulier, afin d'avoir la connoissance de tout ce qu'il y a de plus considerable sur la Terre connuë.

Ce qui est inconnu est divisé en Terres Arctiques ou Septentrionales, & en Terres Antarctiques ou Australes, dont on ne connoit que les Côtes qui sont à l'extremite de ces Terres, dont on fera aussi mention en son lieu.

Le premier des deux grands Continens, & qui est le plus considerable, est celuy que l'on nomme ancien ou vieux Monde, à cause qu'il a été connu de tout tems.

Le second est celuy que l'on appelle nouveau pour le distinguer de l'ancien ; & Amerique du nom de l un de ceux qui l'ont decouvert.

Pour les Isles, on les divise en plusieurs corps par rapport aux Continens & a leurs principales Regions, comme on verra quand on en fera le denombrement.

CHAPITRE III.

De la division generale & particuliere de l'ancien Continent.

L'Ancien Continent ou vieux Monde, est divisé en trois grandes parties, savoir l'Europe, l'Asie & l'Afrique.

SECTION I.

Division de l'Europe.

L'Europe se divise en treize principales parties, savoir cinq au milieu, disposées tout de suite d'Occident en Orient, en les prenant depuis l'Ocean Occidental jusqu'en Asie, puis quatre au Midy, & quatre au Septentrion.

Les cinq qui vont d'Occident en Orient, sont l'Espagne, la France, l'Allemagne, la Pologne, & la Moscovie.

Les quatre qui sont au Midy, sont l'Italie, la Hongrie, & les Etats qui en ont été sujets, la Grece, la petite Tartarie.

Et les quatre qui sont au Septentrion, sont les Isles Britaniques, le Danemark, la Norvege & la Suede.

Villes principales des cinq premieres parties.

En Espagne sont Madrid, Tolede, Seville & Lisbone en Portugal qui sont les plus considerables.

En France, Paris capitale, Lion, Rouën, Poitiers, Bourdeaux, Toulouse, &c.

En Allemagne, Vienne, Munic, Ratisbone, Prague, Strasbourg, Cologne, Hambourg, &c.

En Pologne, Cracovie capitale, Warsovie, Wilna, & Dantzic.

En Moscovie, Moscou capitale, Novogrod, Weliki, Casan, Astracan, & Saint Michel l'Archange.

Villes

Villes principales des quatre qui sont au Midy.

En Italie, Rome, Naples, Florence, Venise, Milan, Mantoue, Turin, &c.

En Hongrie, & les Etats qui en ont été sujets, Bude Capitale; Belgrade, Sophie, Clausembourg, &c.

En Grece, Saloniki, autrefois Thessalonique; Setines, que l'on appel.oit Athenes; Misitra, qui est l'ancienne Sparte des Lacedemoniens.

En la petite Tartarie, Capha & Baciesaray.

REMARQUES.

LA Hongrie & ses Etats adjoints avec la Grece, comprennent ce qu'on appelle communément la Turquie en Europe, dont la Ville capitale est Constantinople, autrefois appellée Bizance.

La Grece est aussi appellée par quelques Geographes, Partie Meridionale de le Turquie en Europe, pour la distinguer de la Hongrie & de ses Etats, dont ils font la partie Septentrionale.

La petite Tartarie est alliée aux Turcs, mais la Ville de Capha luy est sujette.

De tout ce qu'on appelle Turquie en Europe, il en faut excepter presque toute la vraye Hongrie que l'Empereur a reconquise sur les Turcs.

Villes principales des quatre qui sont au Septentrion.

LES Isles Britaniques renferment deux Isles principales, dont la plus grande est nommée la Grande Bretagne, & la plus petite l'Irlande. La Grande Bretagne contient deux Royaumes, qui sont l'Angleterre & l'Ecosse.

Aux Isles Britaniques, savoir en Angleterre, sont les Villes de Londres Capitalle, Yorc & Cantorbury.

En Ecosse, Edimbourg Dumbarton, Glascou, & Saint André.

En Irlande, Dublin & Armagh.

Les Villes de Danemark sont Coppenhague Capitale dans l'Isle de Zelande, & en Terre ferme, Sleswic, Rypen, Wiborg & Alborg, &c.

En Norwege, font Dhrontem Capitale, Berguen, Stafanger & Obfto.

Et en Suede, Stokolme Capitale, Upfale, Gotebourg, Lunden, Calmar & Abo, &c.

SECTION II.

Divifion de l'Afie.

L'Afie contient dix principales parties, qui font la Georgie, la Natolie, la Turcomanie ou Armenie, la Sourie, le Diarbech ou Diarbekir, l'Arabie, la Perfe, les Indes, la Chine, la Tartarie.

Les Indes fe divifent en trois grandes parties, favoir l'Empire du Mogol, la Prefqu'Ifle Occidentale, & la Prefqu'Ifle Orientale.

Les principales Villes de ces parties font

En Georgie, Teflis, Karo, Zaguen, Cotatis, Soenska, Afack.

Dans la Natolie, Burfe, Amafie, Trebifonde & Smirne.

En Armenie, Erzeron, Birlis, Van.

En Sourie, Alep, Alexandrette, Damas, Tripoli, Jerufalem.

Au Diarbech, Bagdat, Mofiul, Baffora, Diarbequir.

En Arabie, la Medine, la Mecque, Mocha, Aden, Fartach, Amanzirifdin, Marcate, &c.

En Perfe, Hifpahan Capitale, Tauris, Erivan, Cafwin, Cafchan, Efterabat, Mefchet, Candahar, Schiras, Sufe.

Aux Indes, favoir

En l'Empire du Mogol, Delli Capitale, Laor, Agra, Cambaye, Surate, Bengale, Patane, Gori, &c.

Dans la Prefqu'Ifle Occidentale, Goa, Vifapour, Bifnagar, Narfinge, Aurengabat, & Golgonde.

Dans l'Orientale, Siam, Malaca, Pegu, Arracan, Ava, Brema, Tunquin, Sinoé, Camboye.

Dans l'Empire de la Chine, Pequin Capitale, Nanquin, Tayven, Cinan, Caifum, Hamfheu, Nancham, Quamcheu ou Canton, &c.

En

En Tartarie, Tobol, Kol, Manguslau, Samarcand, Balk, Cascar, Thibet, Campion, Lassa ou Barantola, &c.

REMARQUE.

LA Natolie, la Turcomanie ou Armenie, la Sourie, le Diarbech, & une grande partie de l'Arabie, composent les Etats que les Turcs possedent en Asie.

SECTION III.

Division de l'Afrique.

ON divise l'Afrique en deux grandes parties, savoir en Libie & Ethiopie.

La Libie comprend six parties, qui sont la Barbarie, l'Egypte, le Biledulgerid, le Zaara ou Desert, la Nigritie ou le Pays des Negres, & la Guinée.

L'Ethiopie se divise en haute & basse.

La haute comprend quatre parties, qui sont la Nubie, la Bissinie, l'Ethiopie particuliere, & le Monoemugi.

La basse en referme quatre autres, qui sont le Congo, la Cafrerie, le Monomotapa; le Zanquebar.

Des Villes les plus considerables de l'Afrique.

Celles de Libie sont

En Barbarie, Fez la plus considerable, Maroc, Alger, Tunis & Tripoli.

En Egypte, le Grand Caire, Alexandrie, Damiete, Suez.

Au Biledulgerid, Segelmesse, Tesset, Tegoratin, Farren.

Au Zaara, Zenziga, Targa, Lompta, Berdoa, Garga.

Au Pays des Negres, Tombut, Genchô, Mandingna, &c.

En Guinée, Benin, le Grand Acara.

Celles de l'Ethiopie sont

En Nubie, Dancala, Jalac, &c. En Abissinie, Accum Capitale. Dans l'Ethiopie particuliere, il n'y a rien de bien connu se-

lon les Cartes modernes. Dans l'Empire de Monœmugi, Bagamerio, Zembe, Chicoua, &c.

Dans le Congo, Saint Salvador. Dans la Cafrerie, Sofuta. Au Monomotapa, la Ville de même nom. Et dans le Zanquebar, Mosambique, Quiloa, Mombaze, Melinde, Lamon, Paté, &c.

REMARQUE.

ALGER, Tunis & Tripoli, sont trois Villes principales de trois Royaumes qui en portent le même nom, lesquels sont alliez des Turcs; mais l'Egypte luy est sujette avec la Ville de Suaquen, placée sur la côte de la Mer-rouge.

CHAPITRE IV.

De la division generale & particuliere du nouveau Continent.

LE nouveau Continent qui comprend l'Amerique, est divisé en deux grandes parties, savoir en Mexicane & Peruviane, ou en Amerique Septentrionale & Meridionale.

SECTION I.

Division de l'Amerique Septentrionale.

L'Amerique Septentrionale contient cinq grandes parties, savoir le Canada ou Nouvelle France. La Floride. Le nouveau Mexique. Le vieux Mexique ou nouvelle Espagne, & la Lousiane.

Les Villes considerables des susdites parties sont

EN Canada, Quebec aux François, Boston & Providence aux Anglois.

Dans la Floride, Melitot. Au nouveau Mexique, Santa-Fé. Et dans le vieux Mexique ou nouvelle Espagne, Mexique Capitale, Guadalajura, & Saint Jacques de Guatimala.

S E-

SECTION II.

Division de l'Amerique Meridionale.

ELle se divise en sept grandes parties, qui sont la Terre-ferme, le Perou, l'Amazone, la Plata ou Paraquay, le Bresil, le Chili, & la Terre Magellanique.

Les Villes principales de ces mêmes parties sont

DANS la Terre-ferme, Santa-Fé de Bogoto, Sainte-Marthe, Rio de la Hache, Venezuela & Popojan.

Au Perou, Lima ou Los-Reyes Capitale, Quito, Cusco, la Pax, Plata, & Potosi, &c.

Au Pays de l'Amazone il n'y a point de Villes.

Au Bresil, Saint-Salvador.

Dans la Plata sont Santa-Fé, les deux de l'Assomption, Corrientes, Buenosaires, &c.

Dans le Chili Imperiale, Valdivia, Saint-Jago, &c.

Dans la Terre Megellanique il n'y a point de Ville.

CHAPITRE V.

Des Terres inconnuës.

CEs Terres inconnuës sont vers le pole Arctique, ou aux environs du pole Antarctique.

Sous le nom des Terres Arctiques, ou Septentrionales, on peut comprendre la nouvelle Zemble, le Pays de Spitzberge, la Gronelande, le nouveau Danemarck, & la Terre de Jesso à l'Orient de la Tartarie. Ces deux premieres Regions sont dans nôtre Hemisphere, avec une partie de la Groenlande. Ce qui en reste avec le nouveau Danemarck & la Terre de Jesso, sont compris dans l'autre Hemisphere, qui est celuy de l'Amerique.

Pour l'autre partie qu'on appelle Terre Australe ou Magellanique, le dedans du Pays en est encore inconnu. On n'en connoît seule-

ment que quelques côtes comme dans l'Hemisphere de nôtre Continent; la nouvelle Hollande, la Carpentarie, la Terrà de Quir; & dans l'Hemisphere de l'Amerique, Terra de Fuego, ou Terre de Feu, la nouvelle Zelande & la Terre de Diements.

CHAPITRE VI.

De la division generale & particuliere des Isles.

APrés avoir donné la division des deux Continens & des Terres inconnuës, on donnera ensuite celle des Isles les plus considerables, en les rapportant aux Continens dont elles sont voisines, & à leurs principales parties, comme on va voir dans les Sections du Chapitre suivant.

On divise donc les Isles en trois principales parties, savoir celles qui environnent le vieux Continent qui est dans nôtre Hemisphere; celles qui sont aux environs du nouveau, qui est l'Amerique, & dans l'autre Hemisphere; & celles qui sont voisines des Terres inconnuës Septentrionales & Australes.

CHAPITRE VII.

Des Isles comprises aux environs de l'ancien Continent.

COmme ce Continent a été divisé en trois grandes parties, savoir l'Europe, l'Asie & l'Afrique; cela fait que l'on divisera les Isles comprises dans ce même Continent en celles qui se rapportent à l'Europe, à l'Asie & à l'Afrique.

SECTION I.

Des Isles de l'Europe.

LEs Isles considerables qui sont aux environs de l'Europe, sont situées

Dans l'Ocean, dans la Mediterranée, & dans la mer Baltique.

Celles

Celles qui sont situées dans l'Ocean sont les Isles Britaniques, dont les deux principales qui sont la Grande Bretagne & l'Irlande, ont ete rangees ci-dessus avec les autres parties de l'Europe, comme si elles eussent été en terre ferme, à cause qu'elles sont des Etats qui sont d'une grande consideration dans l'Europe.

Pour les autres Isles de moinde consequence, on voit les Isles Westernes ou Occidentales à l'Occident de l'Ecosse, les Isles Orcades Chetland & de Fero au Nord de l'Ecosse.

Les Isles qui sont dans la Mer Mediterranée se peuvent considerer en trois assemblages, dont le premier est aux environs de l'Espagne, le second est situé vers l'Italie, & l'autre est vers la Grece à la partie Meridionale de la Turquie en Europe.

Le premier assemblage, qui est aux environs de l'Espagne, comprend trois Isles qui sont Majorque, Minorque & Yvique.

Le second, qui est voisin de l'Italie, en contient trois, savoir Sicile, Sardagne & Corse.

Le troisiéme, qui est autour de la Grece, renferme l'Isle de Candie, celle de Negrepont, & une partie des Isles de l'Archipel.

Dans la mer Baltique il y a aussi plusieurs Isles, dont les principales sont Zelande & Fionie aux environs du Danemarck & Oeland & Gothland proche la Suede.

Villes principales des Isles de l'Europe.

En la mer Mediterranée.

Les Villes principales de l'Isle de Majorque & d'Ivica ont le même nom des Isles. Pour celle de Minorque, elle est nommée Porto-Mahon.

En Sicile sont Messine & Palerme. En Sardagne Cagliari, & en celle de Corse la Bastie.

En Candie, sont Candie & la Canée.

En Negrepont, celle de même nom.

En la mer Baltique.

Dans l'Isle de Zelande est Coppenhague Capitale du Danemarck & Elseneur; dans l'Isle de Fionie, Odensée; dans l'Isle d'Oeland, Ostembi; & dans celle de Gostand, Wisbi.

SECTION II.

Des Isles de l'Asie.

IL y a plusieurs assemblages d'Isles considerables aux environs de l'Asie, dont il y en a six dans l'Ocean aux environs de la Chine & des Indes, qui sont les Isles du Japon, les Isles Philipines, celles des Molucques, celles de la Sonde, l'Isle de Ceylan, & les Maldives.

Et dans la mer Mediterranée sont l'Isle de Cypre, l'Isle de Rhodes, & celles de l'Archipel, voisines de la Natolie, qui sont partie de l'Empire des Turcs en Asie.

Villes principales.

La plus grande & la plus considerable des Isles du Japon est appellée Nyphon, dont la Ville Capitale est Meaco; mais le sejour de l'Empereur est à Yenco.

Les Philipines comprennent deux Isles principales qui sont Luçon ou Manille, & Mindanao, dont les Villes principales portent le même nom.

Les Molucques ont aussi deux Isles remarquables, savoir Celebes & Gilolo, qui portent le nom de leurs Villes principales. Mais dans l'Isle de Celebes est Macassao, qui est la premiere Ville de toutes les Molucques.

Les Isles de la Sonde contiennent trois grandes Isles avec quelques autres petites qui les environnent; ce sont celles que l'on nomme Sumatra, Borneo & Java. Sumatra a pour Villes principales Achem, Jambi, Pallamban, &c. Borneo, celle qui porte le même nom, & Brandermassin. Et Java celle de Bantam avec Jacatra ou Batavie.

Dans l'Isle de Ceylan, Candea Capitale, & aux Isles Maldives, Male est aussi Capitale.

En l'Isle de Cypre sont Famagouste & Nicosie, & en l'Isle de Rhodes celle qui porte le même nom.

Les plus considerables des Isles de l'Archipel, aux environs de l'Asie, sont Metelino, Scio & Samo, qui ont leurs Villes de même nom.

On

On pourroit ajoûter à ces Isles celles des Larons qui sont situées beaucoup à l'Orient des Isles Philipines, & au Midy de celles du Japon, si elles étoient assez considerables pour faire parler d'elles.

SECTION III.

Des Isles de l'Afrique.

AUx environs de l'Afrique, on peut remarquer plusieurs Isles considerables, dont la premiere & plus grande est celle de Madagascar, autrement nommée Isle de Saint-Laurent ou Isle Dauphine, qui est située à l'Orient de Cafres & du Zanguebar; sa principale Ville est Fanhere. Il y a aussi le Fort-Dauphin.

Les autres Isles sont celles du Cap-Verd & des Canaries. Les premieres sont vis-à-vis des Côtes de la Nigritie; & les secondes vers les Côtes du Biledulgerid & de Barberie.

La plus considerable des Isles du Cap-Verd est San-Jago, dont la Ville principale est de même nom.

Les Isles des Canaries ont deux Isles remarquables, qui sont Canarie & Teneriffe. La premiere, qui est la Capitale de toutes les Isles, a pour Ville principale Canarie, le Siege de l'Evêque des mêmes Isles. Il y a aussi l'Isle de Fer par où les François font passer le premier Meridien.

Il y a encore plusieurs Isles en Afrique, dont une partie est à l'Occident du Royaume de Congo, & les autres sont aux environs de la grande Isle de Madagascar.

La plus considerable des premieres est l'Isle de Saint-Thomas, située sous l'Equateur, dont la principale Ville est nommée Pavosan, qui est le Siege de l'Evêque de l'Isle. Les autres sont les Isles d'Annobon, de Saint-Mathieu, de l'Ascension, & les deux Sainte-Helene ancienne & nouvelle, & quelques autres.

Celles qui sont aux environs de Madagascar sont Komorre, & celle de Bourbon ou de Mascarreque, habitée par les François: celle-cy est à l'Orient, & celle-là à l'Occident. Il y en a encore d'autres au Septentrion de Madagascar, & vers l'Equinoxial.

Dans la mer Mediterranée il y a l'Isle de Malthe, qui est petite, mais celebre à cause des Chevaliers de Malthe qui y font leur residence,

dence, la terreur & le fleau de l'Empire Ottoman. Sa Ville capitale est la Vallette.

CHAPITRE VIII.

Des Isles comprises autour le nouveau Continent.

SECTION I.

Des Isles de l'Amerique Septentrionale.

IL y a deux sortes d'Isles en cette partie, savoir les Isles de Terre-neuve, & les Isles Antilles. Les premieres sont à l'Orient du Canada; les secondes sont plus Meridionales, étant situées vers le vieux Mexique & l'Amerique Meridionale.

La plus considerable des premieres retient le nom de Terre-neuve, aux environs de laquelle est le grand banc où se peschent les moruës.

Les Isles Antilles contiennent trois assemblages d'Isles; savoir

Celuy des Antilles particulieres, celuy des Lucayes, & celuy des Caribes.

Le premier comprend quatre Isles, dont il y en a deux plus grandes qui sont Cuba & Hispaniola, & deux petites qui sont Jamaica & Porto-Rico, desquelles les Villes principales sont Havana pour la premiere, Saint-Dominique pour la seconde, Seville pour la troisiéme, & Saint-Juan pour la quatriéme.

Les Isles Lucayes sont au Septentrion de celles dont on vient de parler.

Pour les Isles Caribes on les divise en deux sortes, savoir en celles de Barlovento ou Isles sur le vent, & celles de Sottavento ou Isles sous le vent.

Les premieres sont au Nord des secondes, & appartiennent à l'Amerique Septentrionale; mais les dernieres sont proches des côtes de la Terre-ferme, & de l'Amerique Meridionale.

Les plus considerables de Barlovento sont celles de Saint-Chistophle de la Guadeloupe, & de la Martinique.

A l'Occident du nouveau Mexique on trouve la grande Isle de Cali-

Californie où il n'y a pas une ſeule Ville connuë. Au midy & à l'Occident de cette même Iſle, il y en a quelques autres petites, qui ne ſont d'aucune conſideration. Ce pays n'eſt pas trop bien connu, & on doute même ſi c'eſt une Iſle ou non.

SECTION II.

Des Iſles de l'Amerique Meridionale & des Terres inconnuës.

AU regard de l'Amerique Meridionale, il n'y a que les Iſles de Sottavento & celle de la Trinité, avec quelques autres peu conſiderables qui ſont au Septentrion de la Terre-ferme; & à l'Occident du Chili, il y en a une grande que l'on nomme Chiloé, de même que ſa principale Ville; & plus haut vers le Septentrion, ſont les deux Iſles de Juan Fernandez. Il ne faut pas oublier l'Iſle de Cayenne & l'Iſle de Maragnan, dont la premiere eſt vers les côtes de la Terre-ferme, & l'autre à celles du Breſil.

Il y a deux grandes Iſles qui ſont aux environs des Terres Arctiques; l'une eſt l'Iſle d'Iſlande, dont la Ville Capitale eſt Scacholt. Il y a une partie de cette Iſle dans l'Hemiſphere de nôtre Continent, & une autre partie dans céluy de l'Amerique. La ſeconde eſt l'Iſle de Camberlandes, qui eſt au Nord du Canada. Selon les plus nouvelles Mappemondes, comme celle de M. de Fer, les Iſles de Salomon ſont dans l'Hemiſphere de nôtre Continent avec le Terre de Papous ou nouvelle Guinée, & tous deux dans la mer Pacifique.

CHAPITRE IX.

Des Presqu'isles.

SECTION I.

Des Presqu'Isles de l'Europe.

EN Europe il y a huit Presqu'isles, savoir quatre grandes & quatre petites.

Les quatre grandes sont la Suede, & la Norwege ensemble, qui sont la Scandinavie, l'Espagne, l'Italie, & la Grece.

Les quatre petites sont, la Terre-ferme de Danemarck, appellée Jutlande, la Bretagne en France; la Morée, qui est la partie la plus Meridionale de la Grece, & la Presqu'isle de Perecop Dudecrim dans la petite Tartarie, qu'on appelle aussi la Crimée.

SECTION II.

Des Presqu'isles de l'Asie.

EN Asie il y en a sept, à savoir quatre grandes, & trois petites.

Les quatre grandes sont, la Natolie, l'Arabie, la Presqu'isle Occidentale de l'Inde, & la Presqu'isle Orientale de l'Inde.

Les trois petites sont; la Presqu'isle de Guzurate sur la côte de l'Empire du Mogol, celle de Malaca, qui fait partie de la grande Peninsule Orientale de l'Inde, dont on vient de parler; & celle de Corée dans la partie la plus Orientale de la Chine.

SECTION III.

Des Presqu'isles de l'Afrique.

IL n'y a point de Peninsule en Afrique, à moins qu'on ne la prenne sur la côte d'Ajan, qui fait partie du Zanguebar.

SECTION IV.

Des Presqu'isles de l'Amerique, & des terres inconnuës.

Les plus considerables Presqu'isles de l'Amerique Septentrionale sont, l'Acadie dans Nouvelle-France, de Tegeste dans la Floride, & celle de Jucatan dans la Nouvelle Espagne.

L'Amerique Meridionale n'a aucune Presqu'isle.

Aux Terres Arctiques il y a la Groenlande, qui peut passer pour une Presqu'isle; & dans les Terres Australes, la nouvelle Hollande que l'on pourroit aussi prendre pour une Presqu'isle, au cas qu'il y eût un Continent Austral, auquel elle fût attachée; ce qui est encore en doute.

CHAPITRE X.

Des Isthmes les plus considerables de l'ancien & du nouveau Continent.

Les plus considerables dans le vieux Continent sont au nombre de quatre, savoir l'Isthme de Sués, qui joint l'Asie avec l'Afrique.

L'Isthme qui joint la Presqu'isle de Malaca avec la grande Peninsule Orientale de l'Inde où est la Ville de Tanacerim.

L'Isthme de Perecop, qui joint la Presqu'isle de Crim à la petite Tartarie.

L'Isthme de Corinte qui joint la Morée avec l'Achaïe, qui fait partie de la Grece.

Dans le nouveau Continent, il n'y a que l'Isthme de Panama, qui joint l'Amerique Septentrionale à la Meridionale.

CHAPITRE XI.

Les Caps les plus renommez dans le vieux Continent sont.

LE Nord-Cap, dans la Côte la plus Septentrionale de la Norvegue.

Le Cap de Finisterre aux côtes Occidentales d'Espagne vers le Septentrion.

Le Cap de Saint-Vincent en la même côte vers le Midy.

Le Cap-Blanc à la côte Septentrionale du pays des Negres.

Le Cap-Verd au milieu de la côte des Negres.

Le Cap de Bonne-Esperance, à la côte la plus Meridionale des Cafres ou d'Afrique.

Le Cap de Gardafu ou Golfe d'Arabie.

Le Cap de Razalgate, dans la côte Orientale de l'Arabie.

Le Cap de Comorin, à la côte la plus Meridionale de la Presqu'isle Occidentale de l'Inde.

Le Cap de Llampo ou Ningpo, aux côtes Orientales de l'Empire de la Chine.

Le Cap de Glaces, dans la côte Orientale de la Tartarie, qui n'a jamais été doublé, selon la Remarque faite en l'Asie moderne de M. de Fer.

Le Cap de Tabin dans la même côte Orientale de la Tartarie un peu plus au Septentrion que le Cap précedent.

Le Cap-Charles dans le nouveau Continent aux côtes les plus Septentrionales du Canada.

Le Cap Frouvard, aux côtes les plus Meridionales de la Terre Megellanique.

CHAPITRE XII.

Des Montagnes les plus celebres.

En Europe les plus celebres Montagnes sont

Les Pyrenées, qui separent la France de l'Espagne.

Les Alpes, qui servent de bornes, entre l'Italie, la France, & l'Allemagne.

Les Monts Krapats, qui sont entre la Pologne, & la Hongrie.

Les Monts Costegnas ou de Balkan, qui separent la Grece de tous les pays que l'on connoît sous le nom de Hongrie, ou qui font la division de la partie Meridionale de la Turquie en Europe, d'avec la Septentrionale.

Le Kameni Payas, qui est dans les parties Septentrionales de la Moscovie.

Les Montagnes de Daurefield, ou Doffrafield, qui divisent la Suede de la Norwege.

En Asie.

Le Mont Taurus dans la Turquie en Asie.

Le Mont Caucase, qui separe l'Empire du Mogole de la Tartarie.

Les Monts de Sinaï & d'Horeb, si celebres dans l'Ecriture, sont dans l'Arabie Petrée, qui tire vers la Sourie.

Le Mont Ararat dans l'Armenie, où l'on tient que l'Arche s'arrêta aprés le déluge.

Les Montagnes de Gate, qui passent vers le milieu de la Presqu'Isle Occidentale de l'Inde.

Les Montagnes de la Chine, qui sont dans sa partie la plus Septentrionale.

En Afrique.

Le Mont Atlas, qui separe la Barbarie du Biledulgerid.

Les Montagnes de la Lune sur les Confins du Monœmugi.

En Amerique.

Les Montagnes d'Apalache, autrement nommées Apaltay ou Palasi,

Palasi, sont entre la Nouvelle France & la Floride.

Il y a dans la Nouvelle Espagne deux Volcans ou Montagnes qui jettent des flammes.

Dans l'Amerique Meridionale sont les Montagnes des Andes qui sont à l'Occident du Chili, & traversent le Perou en divers lieux. On les estimes les plus hautes du Monde.

TROISIÉME PARTIE.

DE L'HYDROGRAPHIE.

CHAPITRE I.

Division generale de l'Ocean.

AYant achevé la description de tout ce qui regarde la Terre, on passe maintenant à la division generale des Mers qui l'environnent.

On divise l'Ocean en quatre principales parties, qui sont l'Orient, l'Occident, le Septentrion & le Midy. De sorte que la premiere partie est l'Ocean Oriental; la seconde, l'Ocean Meridional; la troisiéme, l'Ocean Occidental; la quatriéme, l'Ocean Septentrional.

Mais outre ces dénominations de l'Ocean qui se font au regard des quatre points principaux, il y en a encore d'autres qui se tirent des noms des grandes parties de la Terre environnées de l'Ocean; de sorte qu'avec la dénomination d'Oriental, on luy ajoûte encore celle d'Indien à cause des Indes, qui sont une des plus considerables Regions de l'Asie qui en sont baignées. Avec le nom de Meridional, on luy donne encore celuy d'Ethiopien, parce que la grande partie d'Afrique, que l'on nomme Ethiopie, en est environnée; ainsi de méme luy donne-t-on le nom d'Atlantique, à l'occasion du Mont Atlas qui en est proche; & celuy de Glacial, à cause des glaces qui sont ordinairement dans l'Ocean Septentrional. Voila donc l'Ocean divisé en quatre principales parties, qui sont

L'Ocean

L'Ocean Oriental & Indien.
L'Ocean Meridional & Ethiopien.
L'Ocean Occidental & Atlantique.
L'Ocean Septentrional & Glacial.

CHAPITRE II.

Division particuliere de l'Ocean.

IL faut remarquer que dans la division particuliere que l'on va faire, chaque partie de la division sera appellée seulement Mer, laquelle prendra le nom de la Region particuliere par où elle passera ; ainsi

L'Ocean Oriental se divise en trois Mers, qui sont

La mer de la Chine, la mer de l'Inde, & la mer d'Arabie.

L'Ocean Meridional se divise aussi en trois Mers, qui sont la mer de Zanguebar, la mer des Cafres, & la mer de Congo.

L'Ocean Occidental comprend six Mers particulieres, savoir la mer de Guinee, la mer du Cap-Verd, la mer des Canaries, la mer d'Espagne, la mer de France, & la mer Britanique, qui est à l'Occident des Isles Britaniques.

L'Ocean Septentrional contient quatre Mers, la mer d'Allemagne, la mer de Danemark, la mer de Moscovie, & la mer de Tartarie.

CHAPITRE III.

Division generale & particuliere de la Mer, renfermée dans l'Hemisphere du nouveau Monde.

CEtte Mer se divise en trois grandes parties, savoir la mer du Nord, la mer du Sud ou Pacifique, & la mer Megellanique. On appelle la mer de Sud Pacifique, à cause qu'elle est fort sujette aux calmes.

La mer du Nord se subdivise en quatre Mers particulieres, qui sont la mer de Canada ou de Nouvelle France, la mer du Mexi-

que ou Nouvelle Espagne, la mer du Nord particuliere, & la mer du Bresil.

On divise aussi la mer du Sud ou Pacifique en quatre Mers, savoir la mer de Jesso, la mer de Californie ou du nouveau Mexique, la mer du Sud particuliere, & la mer du Perou.

La mer Megellanique en contient trois moindres, qui sont la mer de Chili, la mer Magellanique particuliere, & celle de Paraguay.

CHAPITRE IV.

Des Golfes les plus considerables de l'ancien & du nouveau Continent.

ON considere deux sortes de Golfes, les grands & les petits. Les grands sont ceux à qui on a donné le nom de Mer, & les autres ont retenu le nom de Golfe.

SECTION I.

Des grands Golfes.

D*Ans nôtre Continent il y a trois grands Golfes*, savoir

La mer Mediterranée, qui est entre l'Europe & l'Afrique.

La mer Rouge, comprise entre l'Asie & l'Afrique.

La mer Baltique, qui est au fond des Terres de la Suede.

Dans le Continent de l'Amerique il y en a aussi deux grands. Le Golfe ou la mer de Mexique, contenu entre les deux Ameriques, & les Isles Antilles.

La mer Christiane, qui entre dans la partie Occidentale des Terres de la nouvelle France.

S E-

SECTION II.

Nes moindres Golfes.

DAns nôtre Continent les principaux Golfes peuvent être compris dans l'Ocean, dans la mer Mediterranée, & dans la mer Baltique.

Dans l'Ocean. Le Golfe d'Ethiopie ou de Saint-Thomas.

Le Golfe d'Ormus.

Le Golfe de Cambaye.

Le Golfe de Bengale.

Le Golfe de Siam ou de Camboye.

Le Golfe de Conchinchine.

Le Golfe de Nanquin ou de Kang.

La mer Blanche dans l'Ocean Septentrional.

Dans la mer Mediterranée, Le Golfe de Lion, aux côtes Meridionales de France.

Le Golfe de Venise, entre l'Italie & la Grece.

L'Archipel, la mer de Marmara, la mer Noire, & la mer de Zabache.

Dans la mer Baltique se trouvent, Le Golfe de Dantzic en Pologne.

Le Golfe de Riga en Livonie.

Le Golfe de Finlande, entre la Finlande & la Livonie, qui font partie des Etats de Suede.

Le Golfe de Botnie, qui fait la partie Septentrionale de la mer Baltique.

Dans le nouveau Continent il n'y a que deux moindres Golfes. Le Golfe de Saint-Laurent dans la Nouvelle France; & celuy de Panama dans l'Isthme du même nom.

CHAPITRE V.

Des Détroits les plus renommez.

DAns nôtre Continent les plus fameux Détroits, sont

Dans l'Ocean. Le Détroit de Babel Mandel, qui est entre l'Asie & l'Afrique, & joint la mer Rouge à l'Ocean.

Le Détroit de Manar, entre la Presqu'isle occidentale de l'Inde & l'isle de Ceylan.

Le Détroit de Malaca, qui separe l'isle de Sumatra, de la presqu'Isle orientale de l'Inde.

Le Détroit de la Sonde, entre les Isles de Sumatra & de Java.

Du côté de l'Europe, Le Détroit ou le Pas de Calais, qui separe l'Angleterre de la France.

Le Détroit du Sund, qui joint l'Ocean à la mer Baltique, entre l'Isle de Zelande, & la Suede.

Le Détroit de Weigats, entre la Moscovie & la Nouvelle Zemble.

Le Détroit de Zungar, entre les Isles du Japon, & la Tartarie Orientale.

Le Canal de Pieko entre une Isle nommee Terre-des-Etats, & la Tartarie Orientale.

Le Détroit d'Uriez, entre l'Isle precedente & la Terre de Jesso.

Dans la mer Mediterranée. Le Detroit de Gibraltar, qui separe l'Europe de l'Afrique, & qui joint la mer Mediterranee à l'Ocean occidental.

Le Détroit de Messine entre l'Italie & la Sicile.

Le Détroit de Gallipoli ou des Dardanelles, qui joint l'Archipel à la mer de Marmara.

Le Détroit de Constantinople qui joint la mer de Marmara à la mer Noire.

Le Détroit de Capha, qui est entre la mer Noire & la mer de Zabache.

Dans le nouveau Continent il y a six Détroits considerables. Le Détroit de Magellan, qui passe entre la Terre Megellanique & la Terre de Feu.

Le Détroit de Maire & celuy des Brouvers, ceux de Hudson, de Davis & de Forbistier aux environs des Terres Arctiques.

Entre le nouveau Mexique & l'Isle de Californe, on trouve la mer Vermeille qui peut aussi passer pour un Détroit; mais d'une longueur & largeur bien plus étenduë que les autres.

CHA-

CHAPITRE VI.

Des Lacs.

LEs plus grands Lacs aufquels on a donné le nom de Mer font dans notre Hemifphere, la mer Cafpie aux côtes Septentrionales de la Perfe. Et dans l'Amerique le Lac de Tracy dans le Canada.

Les moindres Lacs qui font dans nôtre Continent. En Afrique, les Lacs de Borno & de Garde au pays des Negres, le Lac de Niger entre le Congo & l'Ethiopie particuliere : & les Lacs de Zaflan & de Zaire dans l'Ethiopie.

En Afie eft le Lac de Chiamay ou Chimoy, dans la partie de la Tartarie meridionale, entre la Chine & le Mogol.

En Europe, les Lacs de la Doga & Donega, entre la Suede & la Molcovie, celuy de Wenes en Suede, & celuy de Geneve, entre la Savoye & la Suiffe.

Dans le Continent de l'Amerique, il y en a quatre. Le Lac de Nicaragua dans la Nouvelle Efpagne ; & les Lacs des Ilinois, d'Erie, & de Frontenac dans la Nouvelle France.

CHAPITRE VII.

Des Rivieres.

LEs plus confiderables Rivieres de l'Europe, font

Le Danube qui paffe en Allemagne & dans la Turquie en Europe, lequel a fon cours d'Occident en Orient, & qui va fe rendre dans la mer Majeure ou mer Noire.

Le Rhein en Allemagne qui coule du Midy au Septentrion, & finit fon cours dans les fables prés de Leyde en Hollande.

Le Volga en Mofcovie, qui s'écoule dans la mer Cafpie.

Le Nieper ou Boristhene, en Pologne, qui a fon embouchûre dans la mer Noire.

En France, le Rhofne qui fe répand dans la Mediterranée; la Seine, la Loire, & la Garonne qui fe jetrent dans l'Ocean occidental.

Le Po, & le Tibre en Italie.

Et la Tamiſe en Angleterre.

Dans l'Aſie. Le Tigre dans le Diarbech.

L Eufrate dans la Turcomanie, qui paſſe entre l'Arabie & le Diarbech.

L'Inde dans l'Empire du Mogol.

Le Gange dans le même Empire.

Le Menan dans la grande Preſqu'iſle orientale de l'Inde, qui a ſon embouchûre dans le Golfe de Siam.

Le Pegu ou l'Aux dans la partie Septentrionale de la grande Preſqu'iſle orientale.

Le Mecou dans la même Preſqu'iſle, qui s'écoule dans l'Ocean oriental vers l'Iſle de Borneo.

Le Kiam ou Riviere bleuë; & le Ho-amko ou Riviere jaune dans la Chine.

L'Obi, le Tachemin, & le Lena dans la Tartarie.

Lamur & Jaocartes en Tartarie.

En Afrique. Le Nil qui prend ſa ſource au Royaume de Gojame dans l'Abiſſinie, traverſe l'Egypte, juſqu'à la mer Mediterranée.

Le Niger qui paſſe au milieu du Pays des Negres, & ſe va rendre dans l'Ocean.

Le Zaire dans le Congo.

Le Zemberc, qui décharge ſes eaux dans le Monœmugi.

Dans l'Amerique. La Riviere de Canada ou de Saint-Laurent dans la Nouvelle France, qui ſe va rendre au Golfe de Saint-Laurent dans la mer du Nord.

La grande Riviere de Niſpiſcipi qui traverſe tout le Canada; allant du Septentrion au Midy, & qui ſe termine au Golfe de Mexique.

On en trouve trois remarquables dans l'Amerique Meridionale, qui ſont

La Riviere des Amazones, qui traverſe la Region de même nom, & a ſon embouchûre dans la mer de Nord particuliere.

La Riviere de Plata ou d'Argent, dans le Paraguay, qui ſe termine à la mer de Paraguay.

Et la Riviere de Paria ou des Urinoques, dans la Terre-ferme, qui repand ſes eaux dans la mer de Nord particuliere.

FIN DU SECOND LIVRE.



LIVRE III.

DES USAGES DE LA SPHERE ET DES GLOBES CELESTE ET TERRESTRE.



APRE'S avoir exposé le plus exactement qu'il a été possible dans le premier Livre de cette Cosmographie, la Sphere du Monde, & les mouvemens des Corps celestes suivant les differens Systemes; & dans le second Livre la Geographie; il nous reste à expliquer dans ce troisiéme & dernier Livre les usages des Spheres artificielles, & des Globes celeste & terrestre, qui sont tout-à-fait necessaires pour une plus parfaite intelligence des choses qui ont été cy-devant expliquées. Mais auparavant il est à propos de donner un Avertissement pour le choix des bons Globes & des bonnes Spheres, afin de faire les operations dont on va parler avec plus de la justesse.

Pour choisir de bons Globes & une bonne Sphere, il faut prendre

dre garde que l'Equateur & l'Horifon s'entrecoupent juftement en deux parties égales ; ce que l'on pourra reconnoître fi on remarque que les points de fection de ces deux cercles foient aux points du vray Orient & Occident marquez au bord de l'Horifon, & que ces mêmes Points foient diftans de 90. degrez, ou d'un quart de cercle des points du Septentrion & du Midy, qui font auffi au bord de l'Horifon avec les 32 Vents : on reconnoîtra encore fi les Globes & la Sphere font bien conftruits, fi on met le Pole au Zenit en l'élevant de 90 degrez, & confiderant fi toute la circonference de l'Equateur eft à l'uny en celle de l'Horifon, en forte que ces deux cercles foient en une même fuperficie plane, & fi l'Horifon coupe le Meridien en deux parties égales, ce qui paroîtra fi le Pole étant au Zenit le quatre-vingt-dixiéme degré compté du Pole fe rencontre de côté & d'autre du Meridien précifément aux deux bords oppofez de l'Horifon. S'étant ainfi précautionné fur le choix, on pourra plus feurement venir a la pratique : Aux Globes & aux Spheres un peu grandes, on joint un quart de cercle de cuivre pour fervir de cercle vertical & d'azimut, le faifant paffer par le Zenit du Globe, & autres endroits neceffaires.

CHAPITRE I.

Des Preceptes neceffaires à l'ufage de la Sphere & des Globes.

PRECEPTE I.

Obferver la hauteur du Soleil & de tout Aftre fur l'Horifon.

LE moyen le plus court, c'eft d'avoir en main un quart de cercle bien divifé, garni de deux pinules fur un de fes demi diametres, & un fil avec fon plomb attaché au centre, lequel on levera vers le Soleil, en forte que fes rayons paffent par les deux trous des pinules, le fil pendant librement avec fon plomb, marquera la hauteur du Soleil fur l'Horifon, en comptant depuis ledit

fil

fil jusqu'à l'autre demi diametre, qui n'est point garni de pinules.

Mais pour avoir la hauteur d'une Planete ou de tout autre Astre que le Soleil, il faut mettre l'œil à celle des pinules qui est vers la circonference du quart de cercle, & lever l'autre pinule vers l'Astre jusqu'à ce qu'on le puisse appercevoir par les deux trous, le fil & son plomb pendant librement, marquera la hauteur de l'Astre sur l'Horison, dont le complement sera sa distance du Zenit.

Pour avoir cette hauteur plus juste, il en faut ôter la refraction, suivant la Table qu'en ont donné Messieurs de l'Academie Royale des Sciences, & que l'on trouvera à la fin de ce Livre.

On n'a point ici d'égard aux parallaxes, étant trop petites pour causer de l'erreur dans ces sortes d'operations, qui ne sont que pour les usages de la Sphere & des Globes.

PRECEPTE II.

Observer en même tems l'azimuth & la hauteur horisontale du Soleil, des Etoiles & des Planetes, & leur hauteur meridienne.

IL faut avoir un Instrument composé d'un demi cercle, posé horisontalement, & d'un quart de cercle mobile dessus, & joint verticalement, garni d'une regle ou alidade avec ses pinules. Ensuite il faut poser cet Instrument sur la ligne meridienne par le moyen d'une bonne Boussole, où sera marquée la declinaison de l'éguille aimantée, & aprés l'avoir arresté sur un Plan horisontal, on tourne le quart de hauteur ou vertical vers l'Orient ou vers l'Occident, selon que le Soleil ou l'Etoile se trouve vers l'une ou l'autre de ces parties; & en même tems on hausse ou baisse l'alidade ou regle mobile: en sorte que les rayons du Soleil passent par les trous des pinules, ou que l'on voye l'Etoile ou la Planete au travers des mêmes trous, ce qui étant fait, les degrez du demi cercle horisontal marqueront l'azimuth, & l'arc du vertical donnera la hauteur du

Soleil ou de l'Aſtre, par le moyen dequoy on parvient facilement à la connoiſſance de ſon vray lieu.

Pour avoir la hauteur meridienne d'un Aſtre, il faut arrêter le quart de hauteur à angles droits ſur le demi cercle horiſontal, l'un & l'autre étans joints à la ligne meridienne du Plan horiſontal à l'heure de midi, ſi c'eſt pour le Soleil on leve ou on baiſſe la regle juſqu'à ce que les rayons du Soleil paſſent par les trous des deux pinules.

Si c'eſt la hauteur meridienne d'une Etoile, ou d'une Planete, on l'obſerve quand elle arrive au meridien, & l'on connoiſt à quelle heure par le moyen d'un bon Cadran ou d'une Horloge bien reglée.

La figure fait voir la conſtruction de ces Inſtrumens.

PRECEPTE III.

Reduire les heures & minutes d'heure en degrés & minutes de l'Equateur.

IL faut pour cela ſçavoir qu'une heure répond à 15 degrez, & une minute d'heure à 15 minutes de degez. C'eſt pourquoy, ſi par exemple, on veut reduire 9 heures 7 minutes d'heure en degrez de l'Equateur, on multipliera les 9 heures par 15 ce qui donnera 135 degrez, & les 7 minutes par 15, ce qui ſera 105 minutes ou un degré & 45'. & ajoûtant le tout enſemble, on aura 136 degrez 45 minutes correſpondans à 9 heures & 7 minutes d'heure.

PRE.

PRECEPTE IV.

Reduire les degrez & minutes de l'Equateur en heures & minutes d'heure.

IL faut poser pour principe qu'un degré de l'Equateur correspond à 4 minutes d'heure, & une minute de degré à quatre secondes d'heures. C'est pourquoy si on veut reduire, par exemple, 32 degrez 13 minutes en heures & minutes d'heure, en multipliant 32 degrez par 4 on aura 128 minutes d'heures, & multipliant aussi par 4 les 13 minutes de degré, on aura 52 secondes d'heure, & le tout ensemble fera deux heures huit minutes & 52 secondes, qui correspondent à 32 degrez & 13 minutes de l'Equateur.

CHAPITRE II.

Des Usages qui regardent l'Astronomie.

SECTION I.

Des Usages qui se raportent au Soleil.

USAGE I.

Disposer la Sphere selon les quatre Parties du Monde, ou selon les quatre Points Cardinaux.

IL faut poser la Sphere ou le Globe sur un Plan bien uni & horisontal, & mettre une petite Boussole joignant le Plan du meridien sur l'Horison, du côté où est marqué NORD, puis tourner la Sphere où le Globe jusqu'à ce que l'Eguille aimantée soit justement arrêtée sur son Nord & Sud, si l'Eguille ne decline pas, mais si elle decline on la met sur son Point de declinaison que l'on a coûtume de marquer aux Boussoles dans les lieux où la declinaison

eſt connuë ; ce qui étant, la Sphere ſera bien poſée ; car alors le meridien de la Sphere répondra au meridien du Ciel, & les quatre Points cardinaux marquez ſur l'Horiſon, répondront aux quatre Points cardinaux du Monde.

REMARQUE.

SI on tourne la Sphere autour de ſon axe, on verra de quelle maniere le Ciel ſe meut, & quelle eſt l'obliquité du mouvement par raport à l'Horiſon du lieu où l'on eſt.

USAGE II.

Elever le Pole Arctique ſelon la latitude du lieu.

SOit la latitude de Paris, donnée de 49 degrez.

Il faut compter ſur le meridien 49 deg. depuis le Pole tirant vers l'Horiſon, & élever le Pole juſqu'à ce que le 49 degré ſoit dans l'Horiſon ; alors le Pole ſera de la hauteur de 49 deg. ſelon la latitude de la Ville de Paris. Par ce moyen l'Axe de la Sphere conviendra avec l'Axe du Monde, & l'élevation de l'Equateur, qui eſt toûjours le complément de celle du Pole ſera de 41 degrez.

USAGE III.

Trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique.

SOit propoſé le premier jour de May pour exemple, auquel on veut ſçavoir le lieu du Soleil en l'écliptique.

Cherchez ſur le bord de l'Horiſon dans le cercle qui contient les douze mois de l'année, le premier jour de May, & vis-a-vis de ce jour ſur le cercle des douze Signes du Zodiaque, vous trouverez le onziéme degre du Taureau, qui eſt le lieu du Soleil au premier jour de May, & ainſi des autres.

Le lieu du Soleil étant ainſi trouvé, on cherchera ce même degré dans l'écliptique, laquelle étant diviſée en 12. ſignes, & chaque ſigne en 30. degrez, il ſera facile d'y trouver le onziéme degré du Taureau.

USAGE IV.

Trouver le mois & le jour qui répond au lieu du Soleil.

SI on veut trouver le mois & le jour auquel le Soleil eſt par exemple, au dix-ſeptiéme degré du Lion ; on cherchera dans le cercle des douze ſignes ſur l'Horiſon, le dix-ſeptiéme degré du Lion, & au cercle des mois vis-à-vis, on trouvera le neuviéme d'Aouſt ; de ſorte que le Soleil eſt au dix-ſeptiéme degré du Lion le neuviéme jour d'Aouſt, & ainſi des autres.

USAGE V.

Trouver la declinaiſon & l'aſcenſion droite du Soleil en un jour donné.

POur la declinaiſon, cherchez le degré du Soleil pour ce jour-là. Mettez ce degré ſous le meridien, puis comptez les degrez du meridien compris entre l'Equateur & le degré du Soleil, le nombre de ces degrez ſera la declinaiſon du Soleil.

Ainſi voulant trouver la declinaiſon du Soleil au vingtiéme d'Avril, on trouve qu'à pareil jour le Soleil eſt au premier degré du Taureau, poſant ce degré ſous le meridien, & comptant ceux qui ſe trouvent entre l'Equateur, & le premier degré du Taureau, on trouve 11 degrez 30′ pour la declinaiſon du Soleil ſeptentrionale requiſe, & ainſi des autres.

Pour l'aſcenſion droite.

Si on prend garde au degré de l'Equateur occupé par le meridien, on trouvera que l'aſcenſion droite du Soleil étant au 1 degré du Taureau, eſt de 28 degrez 51 minutes.

USAGE VI.

Etant donnée la declinaiſon du Soleil, trouver ſon lieu dans l'Ecliptique.

IL faut tourner le Globe ou la Sphere juſqu'à ce que quelque degre de l'Ecliptique du quart qui répond à la ſaiſon où l'on eſt, paſſe au meridien ſous le degré de declinaiſon donnée, alors ce degré de l'Ecliptique ſera le lieu du Soleil.

Ainſi la declinaiſon du Soleil étant en Eté de 15 degrez, ſon lieu ſe trouve au vingtiéme degré du Lion, lequel étoit propoſé à trouver: il faut ſe ſouvenir que les ſignes d'♈, ♉, ♊ ſont pour le Printems, ceux de ♋, ♌, ♍ pour l'Eté, ceux de ♎, ♏, ♐ pour l'Automne, & ceux de ♑, ♒, ♓ pour l'Hyver.

USAGE VII.

Etant donnée la declinaiſon du Soleil, trouver le mois & le jour qui luy répondent.

TRouvez par l'uſage precedent le lieu du Soleil convenant à la declinaiſon donnée, puis le mois & le jour qui répondent au lieu du Soleil, ce ſera le temps que vous demandez.

Ainſi vous trouverez que la declinaiſou du Soleil en Eté eſt de 15 degrez le 11[e]. d'Aouſt.

USAGE VIII.

Trouver la hauteur meridienne du Soleil.

TRouvez la declinaiſon du Soleil par l'uſage 5. Si cette declinaiſon eſt Septentrionale, vous l'ajoûterez à la hauteur meridienne de l'Equateur, laquelle eſt le complement de la latitude donnée ou de l'élevation du Pole; la ſomme ſera la hauteur meridienne du Soleil requiſe; mais ſi la declinaiſon eſt meridionale, vous l'ôterez du même complement de la latitude, le reſte ſera la hauteur meridienne du Soleil.

Ainſi l'élevation du Pole de Paris étant de 48 degrez 52 ſon com-

complement sera de 41 degrez 8 min. ausquels ajoûtant 11 degrez 30. min. qui est la declinaison du Soleil septentrionale au 20. d'Avril trouvée par l'usage precedent, on aura 52 degrez 38 min. pour la hauteur meridienne du Soleil audit jour.

Mais si l'on vouloit avoir la hauteur meridienne du Soleil le 23 d'Octobre, auquel jour la declinaison meridionale est aussi de 11 degrez 30 min. il faudroit soustraire cette même declinaison de 41. degrez 8 min. resteroit 29 degrez 38. min. pour la hauteur meridienne du Soleil au 23 Octobre, & ainsi des autres.

USAGE IX.

Trouver la plus grande & la plus petite hauteur meridienne du Soleil.

A Paris, où le complement de la hauteur du Pole est de 41 degrez 8 min. il faut ajoûter 23 deg. 29 min. qui est la plus grande declinaison du Soleil quand il est au Solstice d'Eté, pour avoir 64 deg. 37 min. qui est la plus grande hauteur meridienne que le Soleil puisse avoir à Paris & à tous les autres lieux du même parallele. Mais si on ôte cette plus grande declinaison du même complement 41 deg. 8 min. on aura 17 deg. 39 min. pour la plus petite hauteur meridienne du Soleil, lors qu'il est au Solstice d'Hyver.

USAGE X.

Trouver par observation la hauteur du Pole.

OBservez la hauteur meridienne du Soleil avec un quart de cercle, & en ôtez sa declinaison si elle est septentrionale, ou l'ajoûtez à la même hauteur, si elle est meridionale, pour avoir en l'un ou en l'autre cas la hauteur de l'Equateur dont le complement sera l'élevation du Pole requise.

USAGE XI.

Trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique, & en même tems sa declinaison & son ascension droite par observation.

ELevez le Pole selon la latitude du lieu où vous êtes, observez la hauteur meridienne du Soleil, & comptez-la sur le meridien en commençant du bas de l'Horison, & remarquez le Point auquel cette hauteur finira ; ensuite tournez le Globe ou la Sphere jusqu'à ce qu'un degré de l'Ecliptique du quart qui répond à la saison où l'on est, passe par le même Point marqué sur le Meridien : Ce degré sera celuy où le Soleil se trouve alors, duquel la declinaison & l'ascension droite seront facilement trouvez par l'usage 5.

Supposé que vous eussiez observé à quelque jour de la saison du Printems la hauteur meridienne du Soleil de 51 degrez, vous compteriez cette hauteur du bas de l'Horison qui est du côté du midy, & elle finiroit à l'endroit du meridien, où est marqué le 10. degré de declinaison septentrionale; puis faisant passer le quart de l'Ecliptique du Printemps sous le meridien, vous considereriez quel degré de l'Ecliptique passe sous ce dixiéme degré de declinaison, & vous trouverez que c'est le 24 degré d'Aries qui passe sous ce dixiéme degré, lequel seroit le lieu du Soleil, & en regardant sur l'Equateur, vous y trouverez que son ascension droite est de 22.degrez 13. min. lesquels étoient requis à trouver.

Autrement.

Il est facile de juger, que si on est dans le Printems ou dans l'Eté, que le Soleil est dans les Signes Septentrionaux, & qu'il a sa declinaison septentrionale ; mais tout au contraire qu'il l'a meridionale quand il est dans les deux saisons opposées de l'Automne & de l'Hyver. Si donc la declinaison du Soleil est septentrionale, on ôtera la hauteur meridienne de l'Equateur, de la hauteur meridienne observée afin d'avoir la declinaison du Soleil. Mais si la declinaison est meridionale, on ôtera la hauteur meridienne du Soleil de la même hau-

hauteur meridienne de l'Equateur, ou du complement de l'élevation du Pole pour avoir la declinaison du Soleil, & avec cette declinaison on trouvera le lieu où il est par l'usage 6 & son ascension droite par l'usage 5.

USAGE XII.

Trouver la declinaison du Soleil per la hauteur meridienne observée, & l'élevation du Pole donnée.

OStez de la hauteur meridienne le complement de la hauteur du Pole, ou la hauteur meridienne de l'Equateur, si la declinaison est septentrionale; mais si elle est meridionale, il faut ôter la hauteur meridienne de la hauteur de l'Equateur, le reste sera la declinaison du Soleil proposée à trouver.

USAGE XIII.

Trouver l'Azimut du Soleil.

IL faut observer sa hauteur horisontale, & marquer l'heure de cette observation, puis disposer la Sphere ou le Globe selon l'élevation du lieu; ensuite il faut trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique, le mettre sous le meridien, & le stile horaire sur 12 heures. Et aprés avoir attaché le quart de hauteur, ou le vertical au Zenit, on tourne le Globe ou la Sphere, jusqu'à ce que le stile horaire soit sur l'heure donnée. Et le Globe demeurant en cet état, on tournera le vertical jusqu'à ce que le degré de la hauteur observée convienne avec le degré du Soleil, ce qui étant on comptera dans l'Horison la distance comprise entre l'Orient équinoxial jusqu'au degré où l'azimut coupe l'Horison; laquelle donnera l'azimut du Soleil proposé à trouver.

Supposant, pour exemple, que la hauteur horisontale observée soit de 47 degrez, & le lieu du Soleil au dix-huitiéme degré du Taureau, on trouvera en la latitude de Paris que l'azimut du Soleil à neuf heures 34 min. du matin est de 31 degrez.

USAGE XIV.

Trouver l'amplitude Orientale & Occidentale du Soleil.

LA Sphere ou le Globe étant disposé à l'élevation du lieu, on mettra le degré du Soleil en l'Horison Oriental ou Occidental, & le nombre de degrez de l'Horison compris entre l'Orient ou l'Occident de l'Equinoxe, & le degré qui est joint à celuy du Soleil, donnera l'amplitude proposée, laquelle sera Orientale, si on la prend du côté d'Orient, ou Occidentale, si on pratique cet usage du côté d'Occident.

Ainsi à Paris le Soleil étant au vingtiéme degré des Gemeaux, son amplitude sera de 38 degrez.

USAGE XV.

Trouver l'ascension oblique du Soleil.

APrés avoir mis la Sphere selon l'élevation du lieu, on mettra le degré du Soleil dans l'Horisor Oriental, & le degré de l'Equateur qui sera dans l'Horison avec le degré du Soleil, donnera son ascension oblique.

Si on suppose que le Soleil est au onziéme degré du Lion, on trouvera que l'ascension oblique du Soleil dans le parallele de Paris est de 113 degrez, c'est à dire que le cent treiziéme degré de l'Equateur se leve avec le Soleil, quand il est au onziéme degré du Lion.

USAGE XVI.

Trouver la difference ascensionnelle.

IL n'y a qu'à trouver l'ascension droite du Soleil par l'usage 5, & son ascension oblique par le precedent; la difference des deux donnera ce que l'on demande. Ces differences ascensionnelles peuvent servir à trouver la longueur des jours de l'année, comme on verra dans les usages suivans.

USA

USAGE XVII.

Trouver l'ascension droite du meridien, ou du milieu du Ciel à une heure donnée.

VOus n'avez qu'à mettre le lieu du Soleil sous le meridien & le stile horaire sur 12 heures, puis tourner la Sphere ou le Globe jusqu'à ce que le stile soit sur l'heure donnée, aprés quoy vous pourrez remarquer le degré de l'Equateur qui est dans le meridien. Car c'est luy qui marque de combien est l'ascension droite du milieu du Ciel que vous demandez.

Exemple, le Soleil étant au premier degré de Cancer à 7 heures du soir, l'ascension droite du meridien ou du milieu du Ciel sera de 195 degrez.

USAGE XVIII.

Trouver l'heure du lever & coucher des Signes.

SI vous voulez sçavoir à quelle heure se leve le Signe du ♏ quand le Soleil est au premier degré d'♈, mettez ce degré sous le meridien & le stile horaire sur douze heures, puis tournez le Globe jusqu'à ce que le premier degré du Scorpion soit dans l'Horison Oriental, alors le stile horaire montrera l'heure du lever du Scorpion, & si vous transportez ce même degré dans l'Horison Occidental, vous verrez l'heure de son coucher marquée par le stile horaire.

USAGE XIX.

Trouver le temps que les Signes mettent à monter au dessus de l'Horison, & à descendre au dessous.

POsez le commencement du Signe en l'Horison du côté d'Orient, & le stile sur douze heures, puis tournez le Globe jusqu'à ce que le Signe entier soit levé, ou que la fin du même Signe soit dans l'Horison, le stile horaire marquera le tems que le Signe a mis à se lever.

Si vous faites l'operation du côté d'Occident, vous aurez le tems du coucher.

USAGE XX.

Trouver l'heure du lever & du coucher du Soleil.

APrés avoir mis la Sphere à l'elevation du Pole du lieu, & trouvé le degré du Soleil, on posera le degré du Soleil sous le meridien & le stile horaire sur douze heures, puis on tournera le Globe ou la Sphere du côté d'Orient jusqu'à ce que le degré du Soleil soit parvenu à l'Horison, & pour lors le stile marquera l'heure du lever du Soleil.

Si on fait cette operation du côté d'Occident, on aura l'heure du coucher.

Ainsi à Paris on trouvera que le Soleil étant au premier degré de Gemini, se leve à 4 heures 20 min. & se couche à 7 heure 40 minutes.

USAGE XXI.

Trouver la longueur du jour & de la nuit.

ELevez le Pole de la Sphere ou du Globe selon la latitude du lieu, cherchez le lieu du Soleil dans l'Ecliptique, placez le dans l'Horison Oriental, & le stile horaire sur douze heures. Tournez la Sphere jusqu'à ce que le degré du Soleil soit dans l'horison Occidental, alors le stile horaire montrera par le nombre des heures qu'il aura parcouru de combien est la longueur du jour.

Si on ôte cette longueur du jour de 24 heures, restera le nombre des heures de la durée de la nuit.

Ainsi le Soleil étant le troisiéme jour de May au treiziéme degré du Taureau, on trouve que la longueur de ce jour est de 14 heures & demie, & par consequent celle de la nuit de neuf heures trente min.

Autrement & avec plus de précision,

Il faut prendre l'ascension oblique du lieu du Soleil, qui est le treiziéme

treiziéme degré du Taureau laquelle est de 21 deg. Puis ayant mis le lieu du Soleil dans l'Horison Occidental, il faut prendre sa descension oblique; c'est à dire le degré de l'Equateur qui se couche avec luy, lequel est le deux cens quarantiéme degré: Otant donc 21 degrez de 240 restera 219 degrez de l'Equateur, qui sont montez au dessus de l'Horison depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher, lesquels étant reduits en heures, donneront 14 heures 36 min. pour la durée de ce jour; & 9 heures 24 min. pour la durée de la nuit. Cette methode donne 6 min. davantage à la longueur du jour que la precedente, parce que le cercle horaire est trop petit pour être divisé en minutes.

Si on veut avoir la durée du plus long jour, & de la plus courte nuit de l'année, on fera la même operation avec le Point du Solstice d'Eté que l'on a faite avec le treiziéme degré du Taureau: ainsi on trouvera qu'à Paris, où le Pole est élevé à peu prés de 49 degrez, le plus long jour d'Eté y est de seize Heures, & la plus courte nuit de huit heures, & au contraire le Soleil étant au Solstice du ♑, la plus longue nuit de l'année y est de seize heures, & le plus petit jour de huit heures.

USAGE XXII.

Trouver les deux jours de l'année ausquels le Soleil se leve à une heure donnée.

On veut sçavoir; par exemple, quels sont les deux jours de l'année ausquels le Soleil se levera à 5 heures à Paris.

Pour la pratique de cet usage, il faut premierement disposer la Sphere ou le Globe selon l'élevation du Pole de Paris, à sçavoir de 49 degrez. Ensuite il faut mettre le premier Point de Cancer sous le meridien, & le stile horaire sur douze heures oú midy; puis tourner le Globe du côté d'Orient jusqu'à ce que le stile horaire soit sur 5 heures du matin; & marquer au colure des Solstices le Point où il coupe l'Horison; ce même Point sera transporté sous le meridien, afin de voir quelle est la declinaison de ce Point que l'on trouvera être septentrionale de 13 degrez. Aprés on remarquera quels sont les deux degrez de l'Ecliptique qui passent sous le meridien & sous le treiziéme degré de declinaison septentrionale, & on

verra que ce sont ceux du second degré de Taureau & du 28 du Lion, ausquels répondent les 21 Avril & 24 Aoust. On conclura donc que c'est en ces deux jours-là que le Soleil se leve à cinq heures du matin à Paris, & dans tout le parallele de 49 degrez ; ce qu'il faloit trouver.

USAGE XXIII.

Etant donnée l'heure du lever du Soleil ou de son coucher en quelque lieu, trouver la hauteur du Pole de ce même lieu.

SUpposons, par exemple, que le onziéme de Novembre on ait observé sur mer ou sur terre que le Soleil s'est levé à 7 heures ; on demande quel est la hauteur du Pole du lieu où cela arrive.

Pour ce faire mettez sous le meridien le vingtiéme degré du Scorpion (qui est le lieu du Soleil au onziéme jour de Novembre) & le stile horaire sur midy. Puis tournez la Sphere du côté d'Orient jusqu'à ce que le stile soit sur les 7 heures données ; ensuite levez ou abbaissez le Pole, en sorte que le Globe demeure fixe, & que le stile horaire soit toûjours sur les sept heures, jusqu'à ce que le degré du Soleil soit dans l'horison ; puis comptant les degrez qu'il y a entre le Pole & l'Horison, vous en trouverez 40. pour la hauteur du Pole requise.

USAGE XXIV.

Trouver le tems du lever & du coucher du Soleil aux zones froides.

PAr exemple, à l'élevation du Pole de 80 degrez, on demande le tems du lever & du coucher du Soleil.

Il faut pour cet effet considerer que dans l'exemple donné, il s'en faut dix degrez que le Pole ne soit tout-à-fait élevé ; ce qui fait que ces dix degrez sont au dessous de l'horizon. Mais ces mêmes dix degrez étant la déclinaison du Soleil Septentrionale, cela fait qu'il faut tourner le Globe jusqu'à ce que quelqu'un des degrez

degrez de l'Ecliptique de la partie du Printems passe sous le dixiéme degré de déclinaison pris au Meridien, lequel sera en cet exemple le vingt-cinquiéme degré d'Aries auquel répond le 12 jour d'Avril, qui sera le tems du lever du Soleil en ce climat.

Pour sçavoir le tems de son coucher, il faut remarquer quel degré de l'Ecliptique de la partie de l'Eté passera au meridien sous le même dixiéme degré de déclinaison, & on trouvera le cinquiéme degré de la Vierge auquel le Soleil se trouve le 26 Aoust lequel donnera le tems du coucher du Soleil à 80 degrez de hauteur du Pole.

Autrement, on peut voir quels sont les deux degrez de l'Ecliptique, qui en la revolution de la Sphere ne se couchent point, & on trouvera qu'en cet exemple ce sont les 25 d'♈, & 5 de ♍, ausquels répondent les mêmes jours que dessus.

USAGE XXV.

Trouver la longueur du plus long jour aux zones froides.

SUpposons, par exemple, qu'on veüille sçavoir la longueur du plus long jour à 80 degrez de latitude.

Pour ce faire, il faut trouver le tems du lever & du coucher du Soleil par l'usage precedent, on trouvera qu'il se leve le 12 d'Avril & se couche le 26 d'Aoust; & comptant les jours depuis le 12 d'Avril jusqu'au 26 d'Aoust, on en trouve 143 qui est la durée du tems que le Soleil demeure sur l'horison de cet endroit de la Zone froide. Si on reduit ces jours en mois en les divisant par 30 viendra au quotient 4 mois & 23 jours pour la longueur de ce jour auquel la durée de la plus longue nuit est à peu prés égale, je dis à peu prés, à cause de l'excentricité du Soleil, qui ne rend pas la plus longue nuit des Zones froides precisément égale à leur plus long jour.

USAGE XXVI.

Trouver l'heure du commencement, & de la fin du crepuſcule, avec le tems qu'il dure.

SI on veut ſçavoir à Paris l'heure du commencement & de la fin du Crepuſcule lors que le Soleil eſt au commencement d'Aries; on éleve premierement le Pole du Globe ſelon l'élevation de Paris de 49 degrez. Enſuite on poſe le premier Point de Libra ou la Balance, qui eſt oppoſé à celuy d'Aries ſous le meridien & le ſtile ſur midi, & on tourne le Globe & le Vertical (qui doit être attaché au Zenit,) l'un & l'autre enſemble du côté d'Occident; en ſorte que le premier Point du Libra & le 18 degré de hauteur du vertical conviennent enſemble; enſuite regardant l'heure que marque le ſtile, on trouvera 4 heures 8 min. pour l'heure du Point du jour, leſquels ôtez de ſix heures, qui eſt l'heure du lever du Soleil, reſte une heure 52 min. pour la durée du crepuſcule, tant du matin que du ſoir, & ſi on ajoûte à l'heure du coucher du Soleil, qui eſt auſſi à ſix heures au tems des Equinoxes, cette durée du crepuſcule, à ſçavoir une heure 52 min. on aura ſept heures 52. min. pour la fin du crepuſcule du ſoir, & ainſi des autres.

Dans les operations que l'on fait avec le vertical, on le ſuppoſe toûjours attaché au Zenit du lieu; c'eſt à dire au regard du parallele de Paris, au quarante-neuviéme degré de latitude, à moins qu'on n'avertiſſe d'en uſer d'une autre maniere.

USAGE XXVII.

Trouver l'heure qu'il eſt en un jour donné.

ON veut ſçavoir l'heure qu'il eſt avant midy le vingtiéme de Juin, auquel jour le Soleil eſt au premier de ♋.

Il faut obſerver la hauteur du Soleil, ſuppoſons qu'elle ſoit de 47 degrez 30 minutes, & aprés avoir mis le lieu du Soleil qui eſt le premier Point de Cancer, ſous le meridien & le ſtile horaire ſur le Point de midy, il faut accommoder le vertical ou le quart de hauteur, en ſorte que le premier Point de Cancer & le quarante-

rante-ſeptiéme degré & demi de hauteur conviennent & ſe trouvent enſemble; ce qui étant fait, le ſtile horaire marquera 9 heures avant midi, qui eſt l'heure requiſe à trouver.

Il faut remarquer que ſi on fait cette operation le matin, le vertical doit être tourné vers l'Orient, & que ſi on la fait aprés midi, il le doit être vers l'Occident.

USAGE XXVIII.

Etant donné le lieu du Soleil, & l'heure du jour trouver ſon azimut.

SI l'on ſuppoſe le Soleil être au premier Point de Cancer, & qu'il ſoit 9 heures du matin; pour trouver l'azimut requis, on mettra le lieu du Soleil, à ſçavoir le premier Point de Cancer ſous le meridien & le ſtile horaire ſur 12 heures; enſuite on tournera le Globe juſqu'à ce que le ſtile horaire ſoit ſur les 9 heures du matin données; puis le Globe demeurant arrêté, on tournera le quart de hauteur juſqu'à ce qu'il rencontre l'Ecliptique au premier Point de Cancer lieu du Soleil; ce qui étant fait, on comptera ſur l'Horiſon les degrez compris entre l'Orient de l'Equinoxe & le quart de hauteur ou l'azimutal, & on trouvera 18 pour l'azimut du Soleil: De ſorte que le Soleil étant au commencement de Cancer à 9 heures du matin, ſon azimut eſt de 18 degrez.

USAGE XXIX.

Trouver la hauteur horiſontale du Soleil, à l'heure du jour donnée.

LE Soleil étant au premier degré de la Vierge, à deux heures aprés midy, il faut trouver quelle eſt ſa hauteur.

On poſera le premier degré de la Vierge ſous le meridien, & le ſtile horaire ſur 12 heures, enſuite on tournera la Sphere du côté d'Occident juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur deux heures & la Sphere demeurant fixe en cet état, on tournera le vertical de côté & d'autre juſqu'à ce qu'il vienne à paſſer préciſément ſur le premier degré de la Vierge; ce qui étant fait, on verra quel eſt le degré du

vertical joint avec le lieu du Soleil, & on trouvera que le Soleil étant au commencement de la Vierge, il se trouve élevé de 46 degrez sur l'Horison à deux heures aprés midi, ce qu'il faloit trouver.

SECTION II.

Usages qui regardent les Etoilles & les Planetes par le moyen du Globe Celeste.

USAGE XXX.

Trouver la longitude & la latitude d'une Etoile proposée.

Soit l'Etoille Sirius ou la Canicule dont on veut sçavoir la longitude ou la latitude.

Pour faire plus facilement cette operation, il faut mettre le Pole Antartique de l'Ecliptique au meridien, & attacher le vertical à l'endroit du meridien sous lequel se trouve ce même Pole, à cause que cette Etoille est au Midy de l'Ecliptique, puis faisant passer le vertical sur Sirius, on remarquera l'endroit où il rencontre l'Ecliptique & on trouvera que c'est au dixiéme degré du Cancer; & si on regarde au même quart quel est le degré sous lequel cette même Etoille est posée, on verra qu'elle est à 39 degrez & demi de latitude australe.

USAGE XXXI.

Trouver quelles Etoilles ont une même longitude & latitude.

Si comme en l'usage precedent on pose le vertical à l'un des Poles de l'Ecliptique, aprés avoir mis ce Pole sous le meridien, on pourra voir facilement quelles Etoilles sont sous ce même cercle, lesquelles seront en un même point de l'Ecliptique, puis qu'elles seront toutes sous un même cercle de longitude representé par le vertical sous lequel elles sont posées.

Et

Et si on fait tourner ce même vertical en remarquant un degré de latitude determiné comme 40 degrez, par exemple, on verra quelles Etoilles se rencontreront sous ce quarantiéme degré du vertical, en le faisant tourner autour du Pole de l'Ecliptique, lesquelles seront toutes d'une latitude égale, ayant toutes une même distance de l'Ecliptique.

USAGE XXXII.

Marquer les lieux des Planetes sur le Globe Celeste.

ATtachez le vertical au Pole du Zodiaque, comme en l'usage precedent, puis tournez-le jusqu'à ce que son extremité d'embas qui joint l'Ecliptique, soit sur le degré de la longitude de la Planete. Ensuite comptez sur le vertical le nombre de degrez égal à la latitude de la même Planete, & à la fin du compte marquez un point, lequel sera le vray lieu de la Planete sur le Globe Celeste qui étoit requis à trouver.

USAGE XXXIII.

Trouver l'ascension droite & la declinaison d'une Etoille & d'une Planete.

IL faut mettre l'Etoille qui est marquée sur le Globe celeste sous le meridien, & remarquer son ascension & sa declinaison en la même maniere qu'on a fait en l'usage 5. au regard du Soleil. Ainsi on trouvera que l'ascension droite de l'œil du Taureau autrement nommée Aldebaran est de 65 degrez & sa declinaison de 16 degrez septentrionale.

Au regard des Planetes, il faut prendre leurs vrais lieux dans les Ephemerides ou dans le petit Livre de la Connoissance des Tems, & ayant marqué ce lieu tant en longitude qu'en latitude sur le Zodiaque de la Sphere ou sur le Globe Celeste avec un petit morceau de cire par l'usage precedent, on pratiquera le même usage à leur égard que l'on vient d'enseigner pour les Etoilles.

USAGE XXXIV.

Trouver la hauteur meridienne d'une Etoille, ou d'une Planete.

SI on veut sçavoir la hauteur meridienne de la même Etoille Aldebaran, on la posera sous le meridien, & comptant sur iceluy les degrez compris depuis l'Horison en commençant depuis Sud ou Midy jusqu'à l'Etoille, on trouvera que sa hauteur meridienne est de 56 degrez.

Si on pose la Planete dont le lieu est marqué avec un morceau de cire sous le meridien, on trouvera sa hauteur meridienne en la même maniere.

Autrement.

On ajoûtera la declinaison de l'Etoile & de la Planete au complement de l'elevation du Pole ou à la hauteur meridienne de l'Equateur, si la declinaison de l'Etoille & de la Planete est septentrionale; ou bien on l'ôtera du même complement de la hauteur du Pole si elle est meridionale, afin d'avoir en l'un ou en l'autre cas la hauteur meridienne de l'Etoille & de la Planete requise.

USAGE XXXV.

Trouver le degré de l'Ecliptique avec lequel une Etoille se leve.

SOit mise l'Etoille dans l'Horison Oriental, & soit remarqué le degré de l'Ecliptique qui est alors dans l'Horison, ce sera celuy que l'on demande.

Par cette operation on trouvera que le degré de l'Ecliptique qui se leve avec Arcturus dans la constellation du Bouvier, est le troisiéme degré de Libra, & ainsi des autres.

USA-

USAGE XXXVI.

Trouver en quel tems une Etoille se leve & se couche avec le Soleil.

POsez l'Etoille en l'Horison Oriental, & voyez quel degré de l'Ecliptique se leve avec la même Etoille par l'usage precedent, puis cherchez le jour du mois qui repond à ce degré de l'Ecliptique par l'usage 4, lequel sera celuy du lever de l'Etoille avec le Soleil.

Si on pratique cet usage de la sorte au regard de Sirius ou du Grand Chien, on trouvera que cette Etoille se leve avec le Soleil au cinquiéme jour d'Aoust.

Mais si on veut sçavoir à quel tems la même Etoille se couche avec le Soleil, il faut la transporter en l'Horison Occidental, & remarquer le degré de l'Ecliptique qui est dans l'Horison Occidental avec l'Etoille; le jour qui luy correspond, sera celuy du coucher de la même Etoille avec le Soleil.

USAGE XXXVII.

Trouver quelles Etoilles se levent & se couchent avec le Soleil.

ON veut sçavoir au quatriéme de Juin quelles sont les Etoilles qui se levent avec le Soleil.

Il faut trouver par l'usage 3 le lieu du Soleil au quatriéme de Juin, qui sera le seiziéme degré des Gemeaux, puis mettre ce degré ou lieu du Soleil en l'Horison du côté d'Orient, & remarquant les Etoilles qui se levent, on verra que ce sont Aldebaran & les Hyades qui sont un peu au dessus, quelques moindres Etoilles vers la Constellation du Chartier, & dans celle des Gemeaux, & de la Baleine, lesquelles se levent le quatriéme de Juin avec le Soleil.

Et pour connoître quelles Etoilles se couchent avec le Soleil au même jour, il n'y a qu'à poser le seizieme degré des Gemeaux, dans l'Horison d'Occident, & toutes les Etoilles qui y seront, se coucheront avec le Soleil.

USAGE XXXVIII.

Trouver l'ascension & descension oblique d'une Etoille.

SI on pose l'Etoille nommée Algenib qui est dans l'aile de Pegase dans l'Horison Oriental, & que l'on y remarque le degré de l'Equateur qui se leve avec elle, on verra que c'est le trois cens quarante-deuxiéme degré, ce qui fait voir que l'ascension oblique de cette Etoille est de 342 deg. Mais si on transporte la même Etoille en l'Horison Occidental, on trouvera que c'est le dix-septiéme degré de l'Equateur qui descend avec elle; ce qui fait connoître qu'elle a 17 degrez de descension oblique, & ainsi des autres.

USAGE XXXIX.

Trouver à quelle heure une Etoille arrive au meridien.

IL faut mettre le degré où se trouve le Soleil sous le meridien, & le stile horaire sur midi ou 12 heures, puis tourner le Globe jusqu'à ce que l'Etoille soit au meridien; l'heure que marquera le stile, sera celle de la venuë de la même Etoille au meridien.

USAGE XL.

Trouver l'azimut & la hauteur d'une Etoille à quelque heure donnée.

POsez le lieu du Soleil sous le meridien & le stile horaire sur 12 heures, ensuite tournez le Globe vers Orient ou Occident; en sorte que le stile soit sur l'heure donnée, & le Globe demeurant ferme en cet état, vous tournerez le vertical jusqu'à ce que l'Etoile soit jointe avec le degré qui luy convient; ce degré sera celuy de la hauteur demandée.

Et si vous comptez les degrez de l'Horison compris entre le Point du vray Orient ou du vray Occident & le vertical, vous aurez l'azimut de l'Etoille proposée à trouver.

USAGE XLI.

Trouver à quel Point de l'Horison une Etoille se leve ou se couche, ou son amplitude Orientale & Occidentale.

VOus poserez l'Etoille à l'Horison Oriental ou Occidental, & le nombre de degrez que vous compterez entre le Point de l'Orient ou de l'Occident équinoxial, & l'Etoille, vous donnera son amplitude Orientale & Occidentale.

USAGE XLII.

Trouver l'heure du lever & du coucher d'une Etoille ou d'une Planete.

MEttez le lieu du Soleil sous le meridien & le stile sur midi, puis tournez le Globe jusqu'à ce que l'Etoille ou la Planette soit dans l'Horison Oriental, si c'est pour le lever, ou bien dans l'Horison Occidental si c'est pour le coucher, & le stile horaire montrera l'heure cherchée. Ainsi on trouvera que le dixhuitiéme de Février le Soleil étant au premier des Poissons, l'Etoile du Grand-Chien se leve à 3 heures 32 min. aprés midy, celle d'Arcturus à 7 heures 52 min. du soir, & le Dauphin à 2 heures 56 min. du matin.

USAGE XLIII.

Trouver combien de tems une Etoille ou une Planete est dessus & dessous l'Horison.

POsez l'Etoile ou la Planete en l'Horison du côté d'Orient & le stile horaire sur 12 heures. Puis tournez le Globe jusqu'à ce que l'Etoille ou la Planete soient dans l'Horison d'Occident; alors le stile montrera par le nombre d'heures qu'il aura parcouruës, le tems que l'Etoille ou la Planete demeure au dessus de l'Horison, & si on ôte ce tems de 24 heures, restera le tems qu'elle est au dessous.

USA-

USAGE XLIV.

Trouver quelles Etoilles ne se levent & ne se couchent jamais.

SI en tournant le Globe on observe toutes les étoilles qui passent au Point de section de l'Horison & du meridien, là où se terminent les degrez de l'élevation du Pole, on connoîtra quelles Etoilles ne se levent & ne se couchent jamais; car toutes celles qui en la revolution du Globe se trouveront entre le Pole Arctique & l'Horison, ne se coucheront jamais; ce qui fait qu'on les nomme Etoilles de perpetuelle apparition, mais les autres comprises entre le Pole Antartique & l'Horison, ne se leveront jamais dans la revolution du Globe, & ce sont les Etoilles de perpetuelle occultation.

USAGE XLV.

Trouver toutes les Etoilles qui sont verticales & qui passent par le Zenit.

REmarquez en faisant tourner le Globe, toutes les Etoilles qui passent par le degré de latitude du lieu; les mêmes Etoilles passeront par le Zenit; ce qui étant mis en pratique pour la latitude de Paris, on verra que Capella ou la Chévre dans la constellation du Chartier en passe bien prés, comme aussi deux étoilles qui sont au pied droit de la grande Ourse, celles de la Queüe du Cigne, & autres.

USAGE XLVI.

Trouver le tems du lever & du coucher cosmique & acronique des Etoilles.

LA pratique de cet usage dépend de celle du 36. Puisque les Etoilles qui se levent avec le Soleil se levent cosmiquement, & toutes les Etoilles qui sont dans l'Horison Occidental se couchent cosmiquement, ainsi quand le Soleil se leve étant au quatorziéme degré du Lion, Sirius se leve cosmiquement le cinquiéme d'Aoust;

d'Aouſt; mais lors qu'il eſt au vingt-neuviéme du Scorpion, la même Etoille ſe couche coſmiquement le vingtiéme de Novembre.

A l'égard du lever & coucher acronyque, il n'y a qu'à mettre le lieu du Soleil dans l'Horiſon Occidental, & conſiderer quelles Etoilles ſe levent & ſe couchent ſelon l'uſage 37; car elles ſe leveront & coucheront acronyquement : ainſi le Soleil étant au treiziéme deg. du Verſeau quand il ſe couche, l'Etoille Sirius ou la Canicule ſe leve acroniquement le ſecond jour de Février, & l'Etoille de la premiere grandeur qui eſt au Verſeau, ſe couche acroniquement le même jour.

USAGE XLVII.

Trouver le tems du lever & coucher heliaque des Etoilles & des Planetes.

APrés avoir mis le Globe ſelon l'élevation du Pole du lieu, on poſera l'Etoille ou la Planette en l'Horiſon Oriental ſi c'eſt pour le lever, & le Globe demeurant ferme, on tranſportera le quart de hauteur vers l'Occident, & ſçachant l'arc de viſion convenable à la grandeur de l'Etoille ou de la Planette propoſée dont il a été parlé dans le premier Livre au Chapitre des Etoilles, on tournera le vertical de côté ou d'autre juſqu'à ce que quelque degré de l'Ecliptique ſe rencontre ſous le degré du même vertical qui termine l'Arc de viſion de l'Etoille ou de la Planete qu'il faudra remarquer; prenez le degré oppoſé & le jour du mois qui luy convient, ſera celuy du lever apparent de l'Etoille ou de la Planete, & le tems qu'elle commence à être vûë, étant hors des rayons du Soleil.

Ainſi on connoîtra qu'Aldebaran ou l'œil du Taureau Etoille de la premiere grandeur, & dont l'Arc de viſion eſt de douze degrez, ſe leve heliaquement, & que l'on commence à l'appercevoir le 27 de Juin; car poſant Aldebaran à l'Horiſon Oriental, & le Globe celeſte demeurant ferme & arrêté, on tranſportera le vertical du côté d'Occident, & on le tournera de côté & d'autre juſqu'à ce qu'un degré de l'ecliptique, comme eſt le huitiéme de Capricorne, vienne à rencontrer le douziéme degré du vertical qui termine l'Arc de viſion de cette Etoille; & prenant le degré du Signe oppoſé à ſcavoir le huitiéme degré de Cancer, on trouvera par l'uſage quatre,

que le Soleil étant au huitiéme degré de Cancer le 27 de Juin est le tems du lever apparent de cette Etoille qu'il faloit trouver.

Si on fait l'operation tout au contraire de celle qu'on vient de faire, on aura le tems du coucher apparent de l'Etoille ou la Planete.

USAGE XLVIII.

Connoistre la disposition du Ciel à quelque heure donnée.

IL faut mettre le lieu du Soleil au meridien & le stile horaire sur midy, puis tourner le Globe jusqu'à ce que le stile soit sur l'heure donnée, & alors il sera selon l'etat du Ciel. L'on verra quelles Etoilles sont dans l'Horison, quelles sont celles qui sont au meridien & dans les parties Orientales & Occidentales, on verra par le moyen du vertical la hauteur des plus considerables afin de les pouvoir reconnoître plus facilement quand on les voudra considerer dans le Ciel à l'heure proposée comme par l'usage suivant; on verra aussi lesquelles sont au dessus ou au dessous de nôtre hemisphere, pourvû qu'on ait auparavant marqué leurs lieux sur le Globe Celeste tant en longitude, qu'en latitude.

USAGE XLIX.

Maniere de connoistre les Etoiles & les Planetes, & de les distinguer les unes des autres.

IL faut disposer le Globe selon les quatre Points Cardinaux en quelque lieu où l'on puisse facilement decouvrir le Ciel par l'usage premier, & le mettre ensuite selon la disposition où l'on veut le trouver à l'heure donnée par l'usage precedent; cela fait, on considerera toutes les constellations du Ciel, en les rapportant à celles qui seront sur le Globe, & la hauteur des plus considerables pourra être observée pour les conferer avec la hauteur de celles du Globe par le moyen du vertical, pour sçavoir si celle du Ciel est la même Etoille que celle du Globe.

Pour les Planetes, on les distinguera facilement des Etoilles, car elles ne brillent pas tant & elles apparoissent ordinairement devant que l'on apperçoive les Etoilles. Mais ce qui peut servir à faire particulie-

ticulierement reconnoître les Planetes, eſt leur difference de couleur & de brillement. Car Mars paroiſt rouge & étincelant, Jupiter eſt blanc, mais moins que Venus, & on le diſtinguera facilement de Venus, parce qu'il eſt quelquefois oppoſé au Soleil, au lieu que Venus ne s'en éloigne jamais plus de 48 degrez. Saturne eſt fort pâle & de couleur de plomb & ne brille point. Cette couleur le fera remarquer entre les autres Planetes. Mercure ſe voit rarement à cauſe qu'il ne s'éloigne jamais plus de 28 degrez du Soleil, & que nous ſommes dans les climats où le Zodiaque a de grandes obliquitez avec l'Horiſon, mais principalement à cauſe qu'il eſt couvert de nuages & de vapeurs; cependant ſi on prend garde au tems de ſon plus grand éloignement du Soleil, quand il ſera dans des Signes de longue aſcenſion, & que l'air ſera pur & net, on pourra le voir & le connoître. C'eſt une petite Planete d'un blanc pâle, qui brille peu.

USAGE L.

Trouver par obſervation la longitude & la latitude d'une Planete ou d'une Comete avec ſon aſcenſion droite, & ſa déclinaiſon.

OBſervez la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete avec l'heure de l'obſervation donnée par une Horloge à Pendule, ou autre ſelon le Precepte ſecond.

Poſez lieu du Soleil ſous le meridien, & le ſtile horaire ſur midy; enſuite tournez le Globe juſqu'à ce que le ſtile horaire ſoit ſur l'heure marquée; puis le Globe demeurant en cet état, vous compterez ſur le meridien les degrez de la hauteur meridienne obſervée, & au Point où finit ce compte, faites une marque avec de la cire ou autre choſe, laquelle donnera le lieu de la Planete ou de la Comete ſur le Globe celeſte, & par conſequent ſon lieu dans le Ciel, par le moyen duquel vous trouverez ſa longitude & ſa latitude, ſa declinaiſon & ſon aſcenſion droite par les uſages 30 & 32.

On ſuppoſe en cet uſage, & dans d'autres ſemblables, que le Globe doit être diſpoſé ſelon la latitude du lieu de l'obſervation par l'uſage deuxiéme.

Autrement & plus précisement.

Aprés avoir diſpoſé le Globe ſelon l'heure donnée, marquée par le ſtile horaire, on connoîtra la declinaiſon de la Planete en cette maniere : Si la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete eſt plus grande que la hauteur meridienne de l'équateur, on ôtera la hauteur meridienne de l'équateur de la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete, & le reſte en ſera la declinaiſon qui ſera ſeptentrionale.

Mais ſi la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete eſt plus petite que la hauteur meridienne de l'équateur, on ôtera cette hauteur meridienne de celle de l'équateur, le reſte ſera la declinaiſon de la Planete ou de la Comete, laquelle ſera meridionale. Cette declinaiſon étant ainſi trouvée, on la comptera enſuite ſur le meridien de côté ou d'autre de l'Equateur ſelon la dénomination de la declinaiſon, marquant un Point ſur le Globe correſpondant à cette même declinaiſon, par le moyen duquel on trouvera ſa longitude & ſa latitude, & le reſte comme cy-deſſus.

AUTRE METHODE.

On obſervera l'azimut & la hauteur horiſontale de la Planete ou de la Comete avec l'heure de l'obſervation ; puis aprés avoir diſpoſé le Globe ſelon l'heure de l'obſervation comme en la premiere maniere de cet uſage, on tournera le quart de hauteur ou le vertical juſqu'à ce que ſon extremité d'enbas ſoit ſur le degré de l'Horiſon qui marque l'azimut obſervé, & comptant ſur le vertical, le degré de la hauteur obſervée, on marquera à ce même degré un Point ſur le Globe qui ſera le vray lieu de la Planete ou de la Comete avec lequel on trouvera ſa longitude, ſa latitude, & le reſte comme cy-deſſus.

USAGE LI.

Trouver le Point où l'écliptique est coupé par le cercle du mouvement d'une Planete ou d'une Comete,

FAites plusieurs observations du lieu de la Planete ou de la Comete, & les marquez sur le Globe, & aprés avoir détaché le vertical du Zenit, faites-le passer sur ces lieux observez de la Planete ou de la Comete, en sorte que ces mêmes lieux se trouvent précisément sous le vertical; ce qui arrivera si les observations sont justes; ensuite voyez quel degré de l'écliptique est coupé par le vertical; ce même degré sera en la section de l'écliptique, & du plan de l'orbite de la Planete ou de la Comete requise à trouver.

Si dans cette operation le vertical est septentrional au respect de l'écliptique, le Point de section trouvé sera le Nœud Boreal & ascendant; mais si le même vertical est meridional à l'écliptique, le Point trouvé sera le Nœud Austral ou descendant.

USAGE LII.

Trouver la hauteur du Pole par les Etoilles.

METHODE I.

OBservez la plus grande hauteur & la plus petite, de quelque Etoille comme de la Polaire, ou de quelqu'une des sept remarquables de la grande Ourse, puis ôtez la plus petite hauteur de la plus grande, & divisez le reste par la moitié que l'on ajoûtera avec la plus petite hauteur, afin d'avoir la hauteur du Pole requise.

METHODE II.

Autrement, si on sçait la declinaison de l'Etoille, on prendra son complement que l'on ajoûtera à la plus petite hauteur; ou que l'on ôtera de la plus grande, pour avoir la hauteur du Pole.

METHODE III.

La Methode precedente est bonne pour les Etoilles septentrionales, mais pour celles qui sont meridionales, & qui sont entre l'Equateur & le Zenit, on ôtera la declinaison de l'Etoille de sa hauteur meridienne observée, si la declinaison est septentrionale, & on l'ajoûtera à la même hauteur si elle est meridionale, comme on a fait en l'usage 10 au regard du Soleil pour avoir la hauteur du Pole.

METHODE IV.

Lors qu'on a observé la hauteur meridienne du Soleil ou d'une Etoille, on peut se servir du Globe seul sans calcul, en posant le lieu du Soleil ou de l'Etoille sous le meridien, en sorte que ce lieu soit vers le Zenit. Puis si la hauteur meridienne a été observée du côté du Midy, on comptera de ce lieu du Soleil ou de l'Etoille sur le meridien vers Midy le nombre de degrez compris dans la hauteur observée & le Point du meridien où ce compte finit, est mis dans l'Horison, en haussant ou baissant le Pole pour cet effet. Ainsi le nombre de degrez qu'il y aura depuis le Pole jusqu'à l'horison, donnera la hauteur du Pole requise.

Si les étoiles sont Septentrionales, on comptera de leur hauteur meridienne du côté du Septentrion, & on sera le reste de l'operation comme dessus.

Ainsi, observant en quelque lieu la hauteur meridienne de la Lire de 71 degrez, on trouvera que la hauteur du pole du lieu de cette observation, est de 57 degrez.

USAGE LIII.

Trouver la ligne Meridienne par les Etoiles.

REmarquez le moment que deux étoiles de même ascension droite passeront au meridien; ce que l'on connoîtra lorsqu'elles paroîtront précisément l'une sur l'autre par le moyen d'un fil tendu à plomb; si pour lors on a soin de marquer deux points sur un plan horisontal, la ligne droite tirée par ces deux points, sera la meridienne cherchée.

USA-

USAGE LIV.

Etant donnée l'heure, trouver à quelle latitude deux Etoiles données se rencontreront en un même vertical.

POsez le lieu du Soleil sous le Meridien, & le stile horaire sur 12 heures puis tournez le Globe jusqu'à ce que le stile horaire soit sur l'heure donnée; en suite il faut mouvoir le haut du vertical au long du Meridien, jusqu'à ce que les deux Etoiles données se rencontrent sous la circonference graduée du vertical, soit du côté d'Orient, soit vers l'Occident, selon que cela se peut rencontrer. Ce qui étant fait, l'extremité d'enhaut du même vertical, marquera sur le Meridien le degré de latitude proposé à connoître; & élevant le Pole d'une hauteur égale à cette latitude par l'usage 2, on aura le Globe disposé selon les lieux où les deux Etoiles proposées paroissent être en même azimut ou vertical à l'heure donnée.

Ainsi à la latitude de 58 degrez, Arcturus & l'Epy de la Vierge se trouvent du côté d'Occident dans un même vertical ou azimut, lequel compté du Midy vers l'Occident, se trouvera être de 46 degrez 30′.

USAGE LV.

Par le moyen de deux Etoiles qui se levent ou se couchent en même tems en quelque lieu, trouver la hauteur du pole de ce même lieu.

IL faut trouver le Meridien en élevant ou abaissant le Pole jusqu'à ce que les deux Etoiles données soient dans l'Horison Oriental ou Occidental, ou qu'elles se levent ou se couchent ensemble suivant la disposition des deux Etoiles. Car si elles ne peuvent pas se rencontrer toutes deux dans l'Horison Oriental, elles le pourront dans l'Horison Occidental. Ce qui étant fait de la sorte, le nombre de degrez compris entre le Pole & l'Horison, en marqueront la hauteur requise à trouver.

En

En pratiquant cet Usage on trouvera qu'à 61 deg. de hauteur du Pole Aldebaran & la claire de l'épaule d'Orion se couchent ensemble, se trouvant l'une & l'autre dans l'Horison Occidental.

USAGE LVI.

Trouver le lieu du Soleil quand une Etoile se leve ou se couche à quelque heure donnée.

METtez le Globe selon l'élevation du lieu ; puis posez l'Etoile en l'Horison Oriental, si c'est pour le lever, ou dans l'Horison Occidental, si c'est pour le coucher, & le stile horaire sur l'heure donnée. Enfin tournez le Globe, jusqu'à ce que le stile soit sur midy. Le degré de l'Ecliptique qui sera alors dans le Meridien, sera le lieu du Soleil quand l'Etoile proposée se leve ou se couche à l'heure donnée.

Ainsi, on trouvera que le Soleil est au 27 degré 30' du Sagitaire, lors que l'Etoile Arcturus se leve à dix heures du soir sur l'Horison de Paris.

USAGE LVII.

Trouver la distance d'une Etoile au meridien.

OBservez la hauteur Horisontale de l'Etoile. Posez cette même Etoile sous le Meridien & le stile horaire sur midy. Puis tournez le Globe & le vertical du côté où vous avez observé la hauteur de l'étoile ; en sorte qu'elle se rencontre sous le degré de la hauteur observée ; le stile marquera un nombre d'heures, qui sera celuy de la distance du Soleil au Meridien, si la hauteur a été observée le soir devant minuit ; mais si elle a été observée aprés minuit, on ôtera l'heure que le stile marque de 12 heures, & restera la distance du Soleil au Meridien que l'on réduira par le précepte troisiéme en degrez & minutes de l'Equateur.

EXEMPLE.

PAR la pratique de cet Usage on trouvera que la hauteur de la tête d'Andromede ayant éte observée vers Orient de 41 degrez, sa distance du Meridien sera de 59 degrez.

USA-

USAGE LVIII.

Trouver l'heure qu'il est par la hauteur d'une Etoile, & son Azimut.

OBservez la hauteur de l'Etoile sur l'Horison ; mettez ensuite le lieu du Soleil, & le stile horaire sur midy. Puis tournez le globe & le vertical ensemble jusqu'à ce qu'elle se rencontre sous le vertical au degré de la hauteur du côté de la partie du Monde vers laquelle vous avez observé la hauteur de l'Etoile ; ce qui étant fait, l'heure que marquera le stile, sera celle qu'on demande.

Et si on compte les degrez de l'Horison, compris entre le point équinoxial & le vertical, on aura l'azimut requis de l'Etoile.

USAGE LIX.

Trouver l'heure par le moyen de deux Etoiles observées en un même vertical.

SUpposons que le 20 de Juin, le Soleil étant au premier point de l'Ecreviße, deux Etoiles, comme Arcturus & l'Epy de la Vierge, se rencontrent en un même vertical, on demande à quelle heure se fait cette observation.

Tournez le globe de côté & d'autre vers Orient ou Occident, en sorte que vous fassiez rencontrer les deux Etoiles proposées sous le vertical, ce qui arrivera du côté d'Occident ; voyez ensuite quel degré de l'Equateur est sous le Meridien ; qui sera le 228 deg. & l'ascension droite du milieu du Ciel, puis ôtez 90 degrez, l'ascension droite du Soleil étant au premier point de Cancer de 228 deg. restera 138 degrez pour la distance du Soleil au Meridien, lesquels réduits en heures & minutes par le précepte quatriéme, donneront 9 heures 12' du soir pour l'heure requise à trouver.

USAGE LX.

Trouver combien de tems une Etoile se leve ou se couche aprés une autre déja levée ou couchée.

ON veut savoir, par exemple, combien d'heures Arcturus se levera aprés Regulus, ou le cœur du Lion.

Pour ce faire, mettez Regulus dans l'Horison Oriental, & le stile horaire sur 12 heures, puis tournez le globe jusqu'à ce que Arcturus se leve, le stile s'arrêtera sur 4 heures; ce qui fait voir que l'Etoile Arcturus se levera quatre heures aprés Regulus.

Si on fait la même operation du côté du Couchant, en posant Regulus en l'Horison Occidental, & le stile horaire sur midy; ensuite tournant le globe du côté d'Occident; jusqu'à ce que Arcturus soit parvenu à l'Horison Occidental, on trouvera qu'elle se couche 4 heures aprés Regulus.

USAGE LXI.

Trouver combien de tems une Etoile arrive au meridien aprés une autre.

ON demande combien de tems le cœur du Lion arrivera au Meridien aprés l'œil du Taureau.

On met l'œil du Taureau au Meridien, & le stile horaire sur midy, & on tourne le globe jusqu'à ce que le cœur du Lion soit au Meridien; alors l'heure du stile qui est cinq heures & un quart, marque que le cœur du Lion passe au Meridien 5 heures 15′ aprés l'œil du Taureau.

USAGE LXII.

Trouver quelles Etoiles ont une même hauteur horisontale.

TOurnez le vertical, & remarquez en le tournant, quelles Etoiles se trouvent sous le même degré de hauteur que vous aurez déterminé; ce seront celles-là qui auront une même hauteur Horisontale.

USAGE LXIII.

Trouver la diſtance des Etoiles l'une de l'autre.

LA diſtance d'une Etoile à l'autre, (comme on a déja dit ailleurs) eſt l'arc d'un grand cercle, paſſant par les centres des Etoiles, & qui eſt compris entre les mêmes; pour le trouver, il faut mettre les deux pointes d'un compas ſur les deux Etoiles, & porter l'intervalle compris entre ces deux pointes ſur l'Ecliptique ou ſur l'Equateur, en poſant l'une des pointes à la ſection de l'Equinoxe du Printems; & le nombre de degrez compris entre ces deux pointes, donnera la diſtance des deux Etoiles requiſe à trouver; ainſi on trouvera que la diſtance entre Sirius on la Canicule, & l'Etoile du petit Chien ou Procion, eſt de 25 deg. 30'.

Autrement, on pourra ſe ſervir du vertical en la maniere expliquée au regard de la diſtance des Villes l'une à l'autre en l'Uſage 73.

USAGE LXIV.

Trouver l'heure du lever & coucher des Etoiles, & quand elles arrivent au Meridien.

MEttez le lieu du Soleil au Meridien, & le ſtile horaire ſur douze heures, puis tournez le globe juſqu'à ce que l'Etoile ſoit dans l'Horiſon oriental ou occidental; cela étant fait, l'heure du ſtile montrera celle qu'on cherche au tems du lever ou du coucher de l'Etoile.

Si vous poſez l'Etoile ſous le Meridien, l'heure du ſtile donnera l'heure au tems qu'elle y arrive.

USAGE LXV.

Trouver par les Etoiles l'heure qu'il eſt la nuit ſelon la maniere des Babiloniens & des Italiens.

OBſervez la hauteur de quelque Etoile; & aprés avoir mis le lieu du Soleil à l'Horiſon Oriental au point de ſon lever, & le ſtile des heures ſur midy, tournez le globe vers l'Orient

ou l'Occident, selon le côté où vous avez observé la hauteur de l'Etoile, jusqu'à ce qu'elle se trouve sous le dégré de hauteur du vertical que vous avez observé; ce qui étant fait, le nombre d'heures que le stile aura parcouru, donnera l'heure qu'il est à la maniere Babilonique.

Pour l'heure Italique on la trouvera de même, si on met le lieu du Soleil en l'Horison Occidental au point de son coucher, au lieu de le mettre en l'Oriental, comme on a fait, pour avoir l'heure Babilonique.

USAGE LXVI.

Trouver les points de l'Ecliptique qui sont dans l'Horison & au Meridien à quelque heure donnée.

METTEZ le lieu du Soleil sous le Meridien & le stile horaire sur douze heures, puis tournez le globe jusqu'à ce que le stile soit sur l'heure donnée; ce qui étant fait, vous verrez quels degrez de l'Ecliptique sont dans l'Horison Oriental, de même que ceux qui sont au Meridien en sa partie superieure & inferieure.

Par exemple, si on veut savoir quels points de l'Ecliptique sont en l'Horison & au Meridien le premier Novembre, le Soleil étant au dixiéme degré du Scorpion à onze heures 52' du matin, on trouvera que le cinquieme degré du Capricorne étoit dans l'Horison Oriental, & le cinquiéme degré de Cancer étoit dans l'Occident; & que le septieme degré du Scorpion étoit au Meridien superieur, ou au milieu du Ciel; & le septiéme du Taureau & l'inferieur, & ainsi des autres.

SEC-

SECTION III.

Des Uſages appartenans à la conſtruction des Cadrans Solaires.

USAGE LXVII.

Conſtruire un Cadran Horiſontal.

ELevez le Pole ſelon la latitude du lieu, par exemple, ſelon la latitude de Paris, de 49 degrez; & mettez le colure des Equinoxes ſous le Meridien: faites enſuite paſſer ſous le Meridien 15 degrez de l'Equateur; & remarquant à quel degré de l'Horiſon le colure le coupe, on verra que c'eſt à 11 degrez 25′ pour l'arc horaire, compris entre midy & onze heures du matin, ou une heure aprés midy.

Faites paſſer quinze autres degrez de l'Equateur ſous le Meridien qui feront trente, en les comptant du même colure, & voyez où il coupe l'Horiſon; ce ſera à 23 deg. 33′, comptez depuis le Meridien juſqu'au colure, pour l'arc horaire Horiſontal, compris depuis midy juſqu'à dix heures du matin, ou deu[illegible] heures du ſoir.

Continuant enſuite de faire paſſer les arcs 4[illegible], & 75 degrez de l'Equateur ſous le Meridien l'un aprés l'a[illegible] remarquera à chacun de ces arcs les degrez de l'Horiſ[illegible]n determ[illegible]ez par la rencontre que le colure des Equinoxes fait de l'Horiſon, leſquels ſeront 37 degrez 3′ pour l'arc horaire renfermé entre midy & neuf heures du matin, ou trois heures du ſoir; 52 degrez 35′ pour l'eſpace entre midy & huit heures du matin, ou quatre heures du ſoir; & 70 deg. 28′ pour l'intervale compris entre midy & cinq heures du matin, ou 7 heures du ſoir. Pour avoir 6 heures du ſoir & du matin, on prend 90 degrez; ce qui étant fait, on mettra ces arcs horaires en une petite table au-deſſous des heures, auſquelles ils correſpondent ainſi

HEURES.

I 11	2 10	3 9	4 8	5 7
D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
11 25	23 33	37 3	52 35	70 28

Pour tracer le Cadran, il faut faire un cercle que l'on divisera en quatre parties égales par deux lignes qui se couperont à angles droits, dont l'une sera la meridiene, & l'autre la ligne de six heures; & mettant au centre un demi cercle ou rapporteur, on marquera à droit & à gauche de la meridiene les heures du matin & du soir, suivant la Table, le tout comme on le voit en la Figure premiere.

Pour le stile ou axe, il faut faire un triangle rectangle, ayant un angle égal à l'élevation du pole qui est icy de 49 degrez, lequel angle sera mis au centre du Cadran, & le stile triangulaire élevé à plomb sur la meridiene, marquera les heures, pourvû que l'on pose la ligne meridiene du Cadran, précisément sur celle que l'on aura premierement décrite sur quelque plan horisontal par le moyen d'une boussole, on autrement.

USAGE LXVIII.

Construire un Cadran vertical.

POur décrire le Cadran vertical, il n'y a autre chose à faire qu'à élever le pole selon le complément de l'élevation du lieu où l'on est. Ainsi à Paris, où la latitude est de 49 degrez, on éleve le pole à la hauteur du complément de cette latitude, à savoir de 41 degrez; & ensuite on prend les arcs horaires comme ceux d'un Cadran horisontal qui seroit fait à l'élevation du pole de 41 degrez; ce que faisant, on trouvera les arcs horaires, comme ils sont marquez cy-aprés.

HEU-

HEURES.

1		2		3		4		5	
11		10		9		8		7	
D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
9	57	20	44	33	16	48	39	46	47

Avec ces arcs horaires, on tracera le Cadran comme on a fait l'horisontal, excepté que les heures du matin seront marquées à gauche, & celles d'aprés midy à droit; & pour l'axe, l'angle qu'il fera au centre du Cadran, ne sera que de 41 degrez, au lieu qu'il est de 49 en l'horisontal. Ce Cadran sera posé sur une surface verticale directement exposée au midy le centre en haut. *Figure deuxiéme.*

USAGE LXIX.

Décrire un Cadran vertical déclinant du Midy vers Orient.

COmme ces sortes de Cadrans sont de beaucoup d'usage, & que ce sont ceux que l'on décrit le plus ordinairement; cela fait qu'on en donnera icy la construction par le moyen du Globe ou de la Sphere avec assez de précision pour la pratique.

Supposons donc que l'on veüille décrire à la hauteur du pole de Paris un Cadran déclinant de 35 degrez du Midy vers Orient: Pour ce faire; tournez le vertical vers le Septentrion, en sorte que son extremité d'embas soit éloignée du point du lever Equinoxial de 35 degrez vers le Septentrion. Cela fait, le vertical demeurant fixe en cet état, posez le colure des Equinoxes au Meridien; & pour avoir les heures du matin, tournez le globe du côté d'Orient jusqu'à ce que le 345 degré de l'Equateur soit sous le meridien; car depuis 360 jusqu'à 345 il passe quinze degrez de l'Equateur qui valent une heure. Remarquez à quel degré du vertical le colure le coupe, ce sera au dixiéme degré que vous écrirez à part sous 11 heures du matin, comme vous voyez ci-aprés dans la Table.

Ensuite tournez le globe jusqu'à ce que le trois cens trentiéme degré

gré de l'Equateur, qui eſt éloigné du meridien de deux heures, ſoit ſous le meridien; & remarquez le degré où le vertical eſt coupé par le colure de Equinoxes, & vous verrez que c'eſt au dix-neuviéme degré & demi, que vous marquerez ſous dix heures. En continuant, mettez encore le trois cens quinziéme degré de l'Equinoxial, qui eſt diſtant du meridien de trois heures ſous le meridien; & regardant le degré du vertical à l'endroit où il eſt coupé par le même colure, vous trouverez que c'eſt le vingt-ſeptiéme degré 30′, qui eſt l'arc horaire entre midy & neuf heures du matin, que vous écrirez ſous la même heure. Pourſuivant toûjours ainſi autant qu'il ſera neceſſaire, & autant que le colure pourra couper le vertical, vous trouverez 33 degrez 30′ pour l'arc horaire de 8 heures, 46 deg. 30′ pour l'arc horaire de ſept heures, 58 degr. 12′ pour ſix heures, & 74 degrez 20′ pour cinq heures. On en demeure là parce que le colure ne peut plus couper le vertical deſſus l'Horiſon au-delà des cinq heures.

Pour avoir les heures du ſoir, vous tournerez le vertical du côté d'Occident, en l'éloignant du couchant de l'Equinoxe d'une pareille diſtance de 35 degrez; & le vertical demeurant arrêté, vous mettrez le colure des Equinoxes ſous le meridien, & enſuite vous tournerez le globe du côté d'Occident, juſqu'à ce que le quinziéme degré de l'Equateur ſoit ſous le meridien, & vous remarquerez le degré du vertical, qui eſt au point de ſection du même colure & du vertical, lequel ſera de 16 degrez pour l'arc horaire d'un heure aprés midy, que vous écrirez ſous la même heure, comme vous voyez ci-deſſous. Puis tournant le globe juſqu'à ce que le trentiéme degré de l'Equateur ſoit ſous le meridien, vous verrez que le degré du vertical, au point où le colure le coupe, eſt le trente-cinquiéme degré, qui eſt la diſtance horaire de la ſeconde heure aprés midy. Continuant toûjours la même operation, vous trouverez 61 degrez 20 minutes pour trois heures, & 77 degrez 30′ pour quatre heures. On ne peut pas aller plus loin, à cauſe que le colure ceſſe aprés cette heure de couper le vertical au-deſſus de l'Horiſon.

HEURES DU MATIN.

11		10		9		8		7	
DE.	MI	DE.	MI	DE.	MI	DÈ.	MI	DE.	MI
10	0	19	30	27	30	33	30	46	30

heures du matin.				HEURES DU SOIR.							
6		5		1		2		3		4	
DE	MI	DE	MI	D	M	D	M	D	M	D	M
58	12	74	20	16	0	35	0	61	20	77	30

Pour décrire ce Cadran ſur le mur, il faut choiſir le lieu du centre, duquel on tracera par le moyen d'un plomb la meridiene, ou ligne de 12 heures, qui eſt toûjours perpendiculaire à l'Horiſon en ces ſortes de Cadrans. Enſuite mettant un rapporteur au centre, on marquera les heures du matin & du ſoir, comptant depuis la ligne de 12 heures les angles marquez par la Table; & ces lignes horaires ſe prolongeront tant qu'on voudra, ſuivant la grandeur du plan du Cadran.

A l'égard du ſtile, comme le Cadran decline vers l'Orient, remettez le vertical comme il étoit au commencement de l'operation, c'eſt-à-dire, au trente-cinquiéme degré de diſtance du lever de l'Equinoxe vers le Septentrion; & éloignez d'autant de degrez vers Orient le colure des Equinoxes du meridien, c'eſt-à-dire, qu'il faut que le colure des Equinoxes coupe l'Horiſon au trente-cinquiéme degré de diſtance du meridien; ce qui étant fait, le colure & le vertical ſeront éloignez l'un de l'autre de 90 degrez, & s'entrecouperont à angles droits. Prenez enſuite ſur le vertical le nombre de degrez compris entre le Zenit & le point, où les deux cercles ſe coupent, leſquels ſeront 27 degrez pour la diſtance de la meridiene à la ſouſtilaire, laquelle ſe rencontre en cet exemple preſque avec la ligne de neuf heures. Et apres avoir remarqué ſur le colure des équinoxes le point de ſection où il eſt coupé par le vertical, vous mettrez ce point ſous le meridien, pour voir de combien de degrez ce même point eſt éloigné du Pole; & vous trouverez 34 degrez, qui eſt la hauteur du Pole ſur le plan du Cadran; c'eſt pourquoy l'axe du Cadran doit faire avec le mur un angle de 34 degrez, & doit être poſé perpendiculairement ſur la ſouſtilaire, le tout comme il ſe voit en la Figure troiſiéme.

USAGE LXX.

Décrire un Cadran vertical declinant du Midy vers Occident.

SI vous voulez faire un Cadran declinant vers Occident, par exemple de 35 degrez, comme le Vertical précedent qui avoit la même déclinaison vers Orient. Pour avoir les heures du matin, vous poserez le vertical en sorte que son extremité d'embas soit éloignée du levant de l'Equinoxe en tirant vers le midy d'autant de degrez qu'est la déclinaison, à savoir de 35 degrez, & vous remarquerez à quels degrez du vertical le colure des Equinoxes le coupera en tournant le globe du côté d'Orient; & faisant toute cette operation en la même maniere que vous avez pratiquée en l'Usage précedent; ce qui étant fait, vous tournerez le vertical du côté d'Occident, en faisant qu'il soit autant éloigné du couchant Equinoxial vers le Septentrion que le demande la déclinaison du plan qui est en nôtre Exemple, de 35 degrez; ensuite vous considererez quels degrez du vertical sont rencontrez par le colure des Equinoxes, que vous trouvez, comme ils sont marquez en Table suivante.

HEURES DU SOIR.

1		2		3		4		5	
D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
10	0	19	30	27	30	33	30	46	30

heures du soir				HEURES DU MATIN.							
6		7		11		10		9		8	
D.	M.	D.	M	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
58	12	74	20	16	0	35.	0	61	20	77	30

Par le moyen de cette Table on tracera le Cadran en la maniere qui a été expliquée en la description du vertical déclinant du Midy vers Orient.

Pour la soustilaire & l'axe du Cadran, on operera de même qu'en l'Usage précedent, excepté que ce qui a été fait du côté de l'Orient,

se

ſe doit faire icy du côté d'Occident. Le tout comme on voit en la Figure quatriéme.

Remarque.

Les verticaux déclinans du Septentrion vers l'Orient & vers l'Occident ſe conſtruiſent de la même façon que les déclinans du Midy, c'eſt-à-dire, que ſi la déclinaiſon eſt égale, les arcs horaires compris entre la meridiene & les lignes des heures, ſont les mêmes, auſſibien que l'angle de ladite meridiene avec la ſouſtilaire & l'élevation de l'axe du Cadran ſur le Plan du mur, mais ils ont le centre en bas, & ne ſont proprement que les mêmes Cadrans renverſez.

CHAPITRE III.

Des Uſages qui regardent la Geographie.

USAGE LXXI.

Trouver la longitude & la latitude d'une Ville.

SOit propoſé Paris pour exemple, dont on veut ſçavoir la longitude & la latitude.

Mettez cette Ville ſous le meridien, & regardez quel degré de l'Equateur eſt au deſſous, vous trouverez que c'eſt le vingt-troiſiéme degré trente minutes ſur les anciens Globes; mais ſur les nouveaux faits ſuivant les Obſervations de Monſieur De la Hire, la longitude de Paris eſt de 20 degrez 30 minutes.

Comptez enſuite les degrez du meridien depuis l'equateur juſqu'au lieu où Paris ſe trouve, & vous en trouverez pres de 49 qui marquent que cette Ville eſt éloignée de l'equateur d'environ 49 degrez, ce qui fait ſa latitude.

USAGE LXXII.

Elever le Pole du Globe terreſtre ſelon la latitude d'un lieu.

CEt uſage ſe pratique comme le deuxiéme, c'eſt pourquoy on y peut avoir recours.

Remarque.

Par ce moyen on pourra mettre tout lieu de la Terre propoſé au Zenit du Globe, en élevant le Pole ſelon la latitude du même lieu.

USAGE LXXIII.

Connoiſtre la diſtance d'un lieu à un autre.

IL faut mettre les deux pointes d'un Compas ſur les lieux des deux Villes, & porter ſur l'équateur l'intervale qu'il y aura entre les deux pointes, en mettant l'une d'icelles ſur le point de ſection du premier meridien & de l'équateur où eſt le Point de l'équinoxe d'Aries, & l'autre ſur la circonference de l'équateur; puis multipliant le nombre de degrez qu'il y a entre les deux pointes par 25 qui eſt la quantité de lieuës communes que contient un degré de l'Equateur ou du meridien, on aura le nombre de lieuës de la diſtance qui eſt entre les Villes propoſées.

Ainſi on trouvera que la diſtance de Paris à Conſtantinople eſt de 24 degrez de l'équateur, qui font 600 lieuës communes de France, & celle de Paris à Hiſpaham capitale de la Perſe de 50 deg. c'eſt à dire de 1250 lieuës communes.

Autrement, on détachera le vertical du Zenit, afin de le poſer ſur les deux Villes, en mettant le bout où l'on commence le compte des degrez ſur l'une des Villes, & la circonference graduée du même vertical ſur l'autre, & le nombre de degrez qu'il y aura dans l'intervale des deux Villes, donnera leur diſtance en degrez, que l'on reduira en lieuës comme deſſus.

USAGE LXXIV.

Trouver la difference des longitudes des lieux.

SOit proposé à trouver la difference des longitudes de Paris & de Jerusalem.

Prenez la longitude de Paris & celle de Jerusalem par l'usage 71, ôtez celle de Paris de celle de Jerusalem, qui est la plus grande étant plus orientale, le reste sera la diference de leur longitude, & ainsi des autres.

USAGE LXXV.

Trouver la difference des latitudes des lieux.

SI on veut sçavoir la difference de la latitude de la Ville de Paris à celle de Constantinople, il faut prendre la latitude de Paris que l'on trouvera de 49 degrez, & celle de Constantinople de 41 par l'usage 71. Otant donc la moindre latitude de la plus grande, restera 8 degrez de difference des latitudes des deux Villes proposées.

USAGE LXXVI.

Trouver tous les lieux situez sous un même meridien, ou qui ont une même longitude.

SOit proposé à sçavoir tous les lieux qui sont sous le meridien de Paris, aprés avoir mis Paris sous le meridien; il n'y aura plus qu'à considerer toutes les autres Villes qui se rencontrent sous le meridien, lesquelles seront en même meridien que Paris, & auront la même longitude.

USAGE LXXVII.

Trouver tous les lieux ſituez ſous un même parallele, ou qui ont la même latitude.

SI on tourne le Globe du côté d'Orient ou d'Occident, & que l'on remarque toutes les Villes qui paſſent, par exemple, ſur le quarante-neuviéme degré, on verra toutes celles qui ont la même latitude que Paris, qui eſt au quarante-neuviéme degré de latitude.

USAGE LXXVIII.

Trouver de combien d'heures un lieu a plûtôt ou plus tard midi, qu'un autre.

ON veut ſavoir, par exemple, de combien d'heures la Ville de Jeruſalem a plûtôt midi que celle de Paris.

Il faut trouver la difference de longitude des deux Villes propoſées par l'uſage 74 laquelle eſt d'environ 30 degrez; reduiſant ce nombre de degrez & minutes en heures & minutes d'heures, par le Precepte 4, on aura deux heures pour le nombre d'heures & minutes que Jeruſalem a plûtôt midy que Paris, étant plus orientale.

De même on trouvera que la Ville de Lisbonne en Portugal, a midy plus tard que Paris de 54 minutes d'heure, étant plus occidentale.

Autrement.

On poſera la Ville de Paris ſous le meridien du Globe & le ſtile ſur midy, puis on tournera le Globe du côté d'Occident juſqu'à ce que Jeruſalem ſoit ſur le meridien, & le ſtile horaire montrera 2 heures comme deſſus, qui eſt le tems que Jeruſalem a plûtôt midy que Paris.

Mais pour ſavoir de combien Lisbonne a plus tard midy, il faut mettre cette Ville ſous le meridien & le ſtile ſur midy, & tourner le Globe vers Occident juſqu'à ce que Paris ſoit ſur le meridien, le ſtile marquera 54 minutes d'heures, qui eſt le tems que Lisbone a midy plus tard que Paris.

USA-

USAGE LXXIX.

Trouver de combien d'heures le plus long jour d'Eté d'une Ville, eſt plus grand que celuy d'une autre.

SOit propoſé à trouver de combien d'heures le plus long jour d'Eté de la Ville de Stokolm capitale de Suede eſt plus long que celuy de Paris.

Trouvez le plus long jour d'Eté de l'une & l'autre Ville par la remarque de l'uſage 21 lequel ſera à Paris de 16 heures & à Stokolm de 18 heures & un quart, donc le plus long jour d'Eté à Stokolm ſera de deux heures & un quart plus long qu'à Paris, ce qu'il faloit connoître.

USAGE LXXX.

Trouver en quel Climat & parallele chaque Region eſt ſituée.

POur ce faire, cherchez la longueur du plus long jour par la remarque de l'uſage 21: aprés l'avoir trouvé, ôtez-en 12 heures, & doublez le reſte pour avoir le nombre du Climat que vous ſouhaitez, lequel étant doublé, on aura le parallele requis.

Ainſi à Paris, où l'élevation du Pole eſt d'environ 49 degrez, le plus long jour d'Eté y eſt de 16 heures, deſquelles ôtant douze heures, reſteront quatre heures, leſquelles étant doublées font 8 pour le nombre du Climat de cette Ville, qui fait connoître qu'elle eſt à la fin du huitiéme Climat, ou au commencement du neuviéme.

Si on double 8, on aura 16 qui fait voir que Paris eſt à la fin du ſeiziéme parallele ou au commencement du dix-ſeptieme.

Autrement.

On peut voir le nombre des Climats marquez ſur les meridiens des Spheres & des Globes. De ſorte que pour avoir le Climat d'une Ville, il n'y a qu'à compter les degrez de ſa latitude, & remarquer

quer vis-à-vis du degré qui la termine, quel est le nombre du Climat. Ainsi on verra qu'il y a 8 Climats complets entre l'Equateur & le quarante-neuviéme degré de latitude.

USAGE LXXXI.

Trouver le plus long jour de l'année qui convient à un Climat donné.

SI le Climat donné est le 10 vous en prendrez la moitié qui est 5 que vous ajoûterez à 12 heures pour avoir 17 heures, qui marqueront quel est le plus long jour de la fin du dixiéme Climat, ou du commencement du onziéme, & ainsi des autres.

USAGE XXVIII.

Etant donné le plus long jour d'Eté de quelque lieu dans les zones froides, trouver le Climat où il est situé.

SUpposons que le plus long jour d'Eté en quelque lieu des Zones froides soit de quatre mois: On demande en quel Climat, ce plus long jour arrive.

Pour ce faire, il faut reduire les mois en jours, en les multipliant par 30 ce qui fera 120 jours. Ensuite il faut diviser ces 120 jours, par 15 qui est le nombre de jours que l'on attribuë à chacun des Climats de demi mois, & viendra au quotient 8 qui sera le Climat auquel le plus long jour sera de 120 jours ou de 4 mois.

USAGE LXXXIII.

Trouver sous quel degré de latitude est situé chaque Climat.

REmarquez par l'usage 81 la longueur du plus long jour qui convient au Climat donné, ensuite mettez le premier Point de Cancer sous le meridien, & le stile horaire sur 12 heures, puis tournez le Globe du côté d'Occident jusqu'à ce que le stile ait parcouru

parcouru les heures de la moitié du plus long jour, laissant le Globe affermi en cet état, vous éleverez ou abbaisserez le Pole; en sorte que le premier Point de Cancer parvienne dans l'Horison Occidental, & vous compterez ensuite les degrez du meridien compris depuis le Pole jusqu'à l'Horison, lesquels donneront la hauteur du Pole, ou la latitude du Climat proposé.

Ainsi sachant le plus long jour du huitiéme Climat, qui est de 16 heures, on trouvera par cette methode que la latitude qui convient à ce même Climat est d'environ 49 degrez.

USAGE LXXXIV.

Trouver l'étenduë des Climats.

Connoissant par l'usage precedent les hauteurs du Pole qui conviennent à chaque Climat, on n'aura qu'à prendre leur difference, laquelle donnera en degrez l'étenduë de chaque Climat, & si on multiplie ces degrez par 25, on aura en lieuës l'étenduë de chaque Climat; par ce moyen on trouvera que l'étenduë du septiéme au huitiéme Climat est de trois degrez trente minutes, qui sont 87 lieuës & demie.

USAGE LXXXV.

Connoître quels sont les Antœciens, Periœciens, & Antipodes d'un lieu donné.

Posons que Paris soit le lieu donné, il faudra le mettre au Zenit du globe par la remarque de l'Usage 72. Le globe étant en cette disposition, pour avoir les Antœciens, on compte sur le meridien 49 degrez depuis l'Equateur tirant vers le Midy; & voyant que ce compte se termine à un endroit du globe où se trouve la Terre inconnuë australe, cela fait conclure que les Antœciens de Paris sont dans la Terre Megellanique, ou Australe inconnuë.

Pour avoir les Periœciens, Paris étant posé sous le meridien comme cy-dessus, on posera le stile sur midy, puis on tournera le globe de côté ou d'autre, jusqu'à ce que le stile horaire soit sur les douze heures de minuit, qui sont au bas du cercle horaire; & re-

marquant le lieu qui est sous le meridien à l'endroit du Zenit, on trouvera que c'est dans la Terre de Jesso que sont les Periœciens de Paris.

Et pour trouver les Antipodes, le globe demeurant dans la même disposition qu'il est au regard des Periœciens de Paris, il faudra compter sur le meridien depuis l'Equateur vers le midy, 49 degrez de latitude meridionale; & on verra que le point de la Terre qui est sous ce quarante-neuviéme degré de latitude meridionale, est encore dans les Terres inconnuës Australes comme les Antœciens.

Autrement on verra le point de la Terre, qui est sous le Nadir du globe qui est le Zenit de nos Antipodes, & on y trouvera le même point que dessus.

USAGE LXXXVI.

Trouver la situation de tous les lieux de la terre à l'égard d'un lieu particulier.

AYant bien entendu ce qui a été dit au neuviéme Chapitre de la premiere partie du Livre de la Geographie touchant les Cercles de position & les vents, il sera facile de pratiquer cet Usage; pour cet effet suposons Paris au Zenit du globe, & voyons quelle est la disposition de tous les autres lieux de la Terre à son égard.

Pour en venir à la pratique, soit attaché le quart de 90, ou le vertical, au Zenit du globe pour servir de cercle de position; ce qui étant fait, on le tournera vers quel côté l'on voudra, c'est-à-dire, vers quelqu'un des vents dont on a parlé, & qui sont marquez sous l'Horison du globe, afin de connoître tous les lieux qui sont situez vers cette partie du Monde au respect de la Ville de Paris. Ainsi voulant sçavoir tous les lieux qui sont à l'Orient de la même ville, on tourne le quart de 90 à l'Est, en posant le bout d'enbas sur le point de l'Est, aprés quoy considerant les Regions qui sont dans la circonference de ce même quart de cercle, on y trouve l'Allemagne, la Transilvanie, la Moldavie, la Bessarabie, la Natolie, le Diarbech, la Perse, & la ville de Marcate en Arabie; aprés quoy on rencontre l'Ocean oriental & les Isles Maldives vers l'Horison oriental.

Si on tourne le quart au Nord-Est, on trouvera au-dessous de sa circon-

circonference graduée la partie Septentrionale de l'Allemagne vers la mer Baltique, la Livonie, qui fait partie du Royaume de Suede; le milieu de la Moſcovie & de la Tartarie, & une partie de la Chine, tirant vers l'Occident & le Midy.

Par même moyen on trouvera tous les autres lieux qui ſe rapportent aux autres parties où le cercle de poſition ſera poſé; on pourra voir auſſi tous les lieux de la Terre qui ſont dans l'Horiſon de Paris; & par le moyen des degrez qui ſont marquez ſur le même cercle de poſition, on connoîtra tous les lieux qui en ſont également éloignez, en le tournant autour de l'Horiſon, & remarquant tous les lieux qui ſe rencontrent ſous ledit cercle au même degré que l'on aura déterminé.

Remarque.

Si on diſpoſe le globe ſelon les quatre points cardinaux, on verra de quels côtez de l'Horiſon du Monde tombent les trente-deux vents marquez ſur l'Horiſon du globe, & toutes les parties de la Terre que l'on voudra conſiderer.

Usage LXXXVII.

Trouver l'heure qu'il eſt par tout le Monde à quelque heure donnée en quelque lieu.

Si on veut ſavoir quelle heure il eſt par tous les lieux de la Terre que l'on voudra lors qu'il eſt huit heures du matin à Paris; aprés avoir poſé Paris ſous le meridien & le ſtile horaire ſur huit heures avant midy; ſi les lieux ſont Orientaux, on tournera le globe du côté d'Occident; & les faiſant paſſer ſous le meridien l'un aprés l'autre, on verra l'heure que marque le ſtile à chacun d'eux en particulier, laquelle ſera celle du lieu qui aura paſſé ſous le meridien.

Pratiquant cet Uſage de la ſorte, on trouvera que quand il eſt huit heures du matin à Paris, il eſt prés de neuf heures à Rome, environ dix heures & un quart à Conſtantinople, dix heures & demie au Caire, plus de midy un quart à Hiſpaham, plus de deux heures & un quart à Delli, & cinq heures & un quart du ſoir à Pequin, & ainſi des autres.

Mais si les lieux sont Occidentaux, aprés avoir mis Paris sous le meridien, il faut ensuite poser le stile horaire sur 8 heures du soir, & tourner le globe à l'Orient, en faisant passer chaque Ville l'une aprés l'autre sous le meridien, & remarquant l'heure du stile horaire. Par ce moyen on trouvera que quand il est la même heure, à sçavoir huit heures du matin à Paris, il n'est que sept heures du matin à Lisbone; environ sept heures trois quarts au Cap-Verd, deux heures un quart aprés minuit à Kebec, & minuit dans la ville de Mexique, & ainsi des autres. Si on tournoit encore le globe jusqu'à Santa-Fé, ville du nouveau Mexique, il y seroit onze heures & demie du soir précedent. Le globe artificiel étant ainsi disposé & placé sur la meridiene du Monde, le Soleil luisant éclairera les mêmes parties qu'il éclaire sur la Terre. Cet Usage est un des plus curieux de Geographie.

USAGE LXXXVIII.

Trouver le meridien particulier où il est telle heure qu'on demandera.

ON propose de trouver le meridien ou la longitude des lieux où il est sept heures & demie du soir, quand il est onze heures du matin à Constantinople.

Il faut mettre Constantinople sous le meridien, & le stile sur 11 heures du matin, puis tourner le globe vers Occident, jusqu'à ce que le stile horaire soit sur sept heures & demie du soir, & on trouvera le cent quatre-vingt sixiéme degré 30′ de l'Equateur sous le meridien, qui sera le degré de longitude requis à trouver, & sous lequel se trouvent à peu prés la partie Orientale du Japon, les Isles des Larrons & le pays de Carpentairie, ausquels lieux il est sept heures & demie du soir quand il est 11 heures du matin à Constantinople.

Si les sept heures 30 minutes avoient été données le matin, on auroit tourné le globe du côté de l'Orient, jusqu'à ce que le stile eût été arrêté à sept heures & demie du matin; & alors on auroit trouvé sous le meridien le cinquiéme degré de l'Equateur pour le meridien requis, sous lequel il est sept heures & demie du matin quand il en est onze à Constantinople.

USAGE LXXXIX.

Trouver l'heure qu'il est au lieu où l'on est lors qu'il est quelque heure proposée en un lieu donné.

QUand il est neuf heures du matin à Hispaham, on demande quelle heure il est à Lisbone.

Mettez Hispaham sous le meridien, & le stile sur neuf heures du matin; puis tournez le globe vers Orient jusqu'à ce que la Ville de Lisbone soit sous le meridien, & pour lors le stile horaire marquera qu'il est trois heures & demie à Lisbone, quand il est neuf heures du matin à Hispaham.

Si les neuf heures eussent été données aprés midy, on auroit mis Hispaham sous le meridien comme cy-devant, mais le stile sur neuf heures du soir; & on auroit tourné le globe du même côté d'Orient, afin de l'arrêter aprés avoir posé Lisbone sous le meridien; & le stile horaire marquera qu'il est trois heures & démie aprés midy à Lisbone quand il est neuf heures du soir à Hispaham, & ainsi des autres.

USAGE XC.

Trouver le point du globe où le Soleil envoye ses rayons perpendiculaires à quelque heure donnée en un lieu proposé.

SI Paris est le lieu proposé, vous le mettrez sous le meridien & le stile sur l'heure proposée du matin ou du soir; & aprés avoir trouvé la déclinaison du Soleil par l'Usage 5. vous tournerez le globe jusqu'à ce que le stile soit sur midy; puis comptant sur le meridien les degrez de la déclinaison du Soleil Septentrionale au meridionale selon son espece, vous remarquerez à la fin du compte le point du globe qui sera sous le meridien, & ce point-là sera précisément le lieu de la superficie de la Terre où le Soleil envoye ses rayons perpendiculairement.

Exemple.

Si on veut ſçavoir le point de la ſurface de la Terre, qui reçoit perpendiculairement les rayons du Soleil, lors qu'il eſt au treiziéme degré de la Vierge à neuf heures du matin à Paris; aprés avoir poſé cette Ville ſous le meridien, & le ſtile ſur neuf heures du matin, on tournera le globe juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur midy; puis ayant trouvé la déclinaiſon du Soleil correſpondante au treiziéme degré de la Vierge de ſept degrez Septentrionale; & l'ayant comptée ſur le meridien, on trouve que le point où elle ſe termine eſt deux degrez au-deſſus de la Ville d'Adea dans la Preſqu'iſle de Zanguebar en Afrique. Si l'heure eût été donnée apres midy, on auroit mis le ſtile horaire ſur neuf heures du ſoir aprés avoir mis Paris ſous le meridien, & on auroit pourſuivi l'operation comme ci-deſſus.

Autrement cherchez le parallele que le Soleil décrit ce jour-là; cherchez auſſi le meridien dans lequel il ſe rencontre à l'heure propoſée, le concours de ce meridien & de ce parallele eſt le point du globe propoſé à trouver.

USAGE XCI.

Trouver le jour & l'heure au lieu où l'on eſt lors que le Soleil envoye ſes rayons perpendiculairement ſur un endroit marqué dans la Zone Torride.

SOit propoſé à trouver le tems que le Soleil darde ſes rayons ſur la ville de Goa dans la Preſqu'iſle orientale de l'Inde.

Pour cet effet on mettra Goa ſous le meridien où l'on verra qu'elle eſt à quinze degrez de latitude qu'il faut prendre pour la déclinaiſon Septentrionale du Soleil, à laquelle repondent le dixiéme du Taureau, & le vingtiéme degré du Lion, qui ſont les lieux du Soleil aux 28me d'Avril, & 10me d'Aouſt par l'uſage 4 on mettra auſſi le ſtile horaire ſur midy, & on tournera le globe vers Orient, juſqu'à ce que Paris ſoit ſous le Meridien, & l'heure du ſtile montrera 5 heures 37 minutes; de ſorte que le vingt-huitiéme jour d'Avril & le dixiéme d'Aouſt, au même temps qu'il eſt cinq heures 37' du matin à Paris, il eſt midy à Goa, & le Soleil eſt au Zenit de cette Ville.

USAGE XCII.

Trouver tous les lieux de la terre où quelque jour de l'année dure tant d'heures que l'on voudra qui ſoient moins de 24 heures.

ON propoſe de trouver tous les lieux, c'eſt-à-dire, de trouver le parallele de latitude où le jour dure 10 heures le douziéme de Février.

Trouvez le lieu du Soleil au douziéme de Février par l'Uſage 3, qui ſera le vingt-troiſiéme degré d'♒. Poſez enſuite ce vingt-troiſiéme degré d'Aquarius ſous le Meridien, & le ſtile ſur midy; puis tournez le globe du côté d'Occident, juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur cinq heures du ſoir, qui eſt l'heure du coucher du Soleil, la longueur du jour étant de dix heures par la ſuppoſition; ce qui étant fait, on hauſſera ou baiſſera le pole en tournant le meridien, juſqu'à ce que le lieu du Soleil ſoit dans l'Horiſon occidental; & l'on trouvera que dans la ſuppoſition faite de la longueur du jour de dix heures, le pole ſe trouve élevé de 42 degrez; de ſorte que tous les lieux qui ſeront au quarante-deuxiéme degré de latitude, auront le jour long de dix heures le douziéme de Février, comme il étoit propoſé.

USAGE XCIII.

Trouver les lieux de la terre où le plus long jour eſt d'un certain nombre d'heures ou de jours donné.

CHerchez par l'Uſage 81 ou 82, quel eſt le Climat qui convient au nombre d'heures ou de jours du plus long jour donné; puis voyez par l'Uſage 83. quel parallele de latitude répond au Climat donné; car les lieux qui ſeront ſous ce même parallele, ſeront ceux que l'on cherche.

USAGE XCIV.

Trouver tous les lieux de la terre qui voyent lever & coucher le Soleil lors qu'il se leve en quelque lieu particulier, ou à quelque heure donnée du même lieu.

PAr l'Usage 90, trouvez le point de la Terre où le Soleil envoye ses rayons perpendiculaires à l'heure du lever du Soleil, ou à quelqu'autre heure donnée du jour proposé, mettez ce point au Zenit du globe par la remarque de l'Usage 72. En cette disposition, l'Horison sera le bord de l'Hemisphere éclairé; c'est pourquoy regardant les lieux de la Terre qui sont dans l'Horison occidental, vous y verrez tous les lieux où le Soleil se leve. Et si vous regardez dans l'Horison oriental, vous y verrez tous ceux où il se couche: en regardant tout l'Hemisphere superieur, on y verra toutes les Nations que le Soleil éclaire en même tems, & qui jouïssent de la clarté du jour. Enfin, si vous tournez le globe, vous remarquerez que tous les pays qui sont entre le pole élevé & l'Horison, ne descendent point au-dessous du même Horison, & ne voyent point coucher le Soleil, leur plus long jour d'Eté étant de plusieurs jours de suite; & au contraire, ceux qui sont autour du pole abaissé ne pouvans point monter sur l'Horison, auront une nuit sans jour.

USAGE XCV.

Trouver tous les lieux de la terre qui ont midy lors que le Soleil se leve, ou à quelqu'autre heure du jour.

TRouvez par l'Usage précedent tous les lieux de la Terre où le Soleil se leve, en même tems qu'il se leve en quelque lieu particulier, ou à quelqu'autre heure du jour donnée; ce qui étant fait, si vous regardez sous le meridien, vous y verrez tous les lieux de la Terre qui ont midy en même tems.

USAGE XCVI.

Trouver tous les Pays où le Soleil a la même hauteur observee en quelque lieu & à quelque heure donnée.

ON a obſervé à Paris le onziéme d'Aouſt à huit heures 15' du matin le Soleil élevé de 34 degrez 30' au-deſſus de l'Horiſon, on veut ſçavoir quels ſont tous les lieux de la Terre qui voyent le Soleil en cette même hauteur.

Il faut premierement trouver par l'Uſage 90 le point de la Terre où le Soleil eſt perpendiculaire à l'heure donnée de 8 heures & un quart, & l'on trouvera que ce point eſt la Ville d'Aden Port d'Arabie. Si on ne trouve point de Ville, ou autre lieu remarquable, on fera une marque ſur le globe qui repreſentera le point de la Terre où le Soleil eſt au Zenit : puis on mettra l'une des pointes d'un compas ſur Aden, ou ſur le point qui marque le lieu du Soleil, & l'autre ſur le point de la Ville de Paris ; la pointe qui eſt ſur Aden demeurant fixe, on fera tourner l'autre, laquelle paſſera allant de Paris vers le Midy par Toulouſe, Oran, Saint-George de Lamine en Guinée, & Achem dans l'Iſle de Sumatra, & vers le Septentrion par Amſterdam, &c. leſquels auront la même hauteur du Soleil qu'à Paris à l'heure donnée.

Autrement.

SI on ne veut pas ſe ſervir du compas, qui eſt la maniere la plus juſte pour la pratique de ces ſortes d'uſages, on mettra Aden ſous le Meridien au Zenit du globe; & aprés y avoir attaché le vertical, on le fera tourner de côté & d'autre, obſervant tous les lieux qui paſſent ſous le trente-quatriéme degré 30' de la hauteur du Soleil donnée; car ce ſont ceux-là qui ont le Soleil élevé de la même hauteur qu'à Paris à la même heure.

USAGE XCVII.

Trouver en quel jour & mois de l'année le Soleil se leve & se couche en deux Villes proposées en même tems.

POsez les deux Villes en l'Horison occidental, si on veut avoir le tems du lever, ou dans l'Horison oriental, si on veut avoir celuy du coucher; ce qui se fait en haussant ou baissant le meridien & le pole jusqu'à ce que les deux Villes soient dans l'Horison; puis remarquez la hauteur du pole, & la prenant pour la déclinaison du Soleil Septentrionale, cherchez le jour du mois qui luy convient par l'Usage 7. Par ce moyen vous trouverez que le Soleil se couche au même tems à Paris & à Cartagene Ville de Murcie en Espagne, le neuviéme de May, & le premier d'Aoust.

Si on veut faire l'operation pour le lever, il faut élever le pole Antarctique au-dessus de l'Horison, afin de pouvoir mettre les deux Villes proposées dans l'Horison occidental, & l'on trouvera la même déclinaison que dessus, mais meridionale; ce qui fait que le Soleil se leve en même temps en ces deux lieux les onze de Novembre & 30 de Janvier; ou bien, sans élever le pole Antarctique, on prendra la hauteur du pole trouvée dans l'operation précedente pour la déclinaison du Soleil meridionale avec laquelle on aura les deux jours, & les deux mois correspondans à cette même declinaison, lesquels marqueront le tems que le Soleil se leve en même moment aux deux Villes proposées comme dessus.

Remarque.

SI on avoit proposé les Villes de Rome & de Paris, on auroit vû qu'il est impossible que ces deux Villes voyent en même tems lever & coucher le Soleil; parce que la hauteur du pole, à laquelle la déclinaison du Soleil doit être égale, auroit été trouvée plus grande que la plus grande déclinaison du Soleil; ce qui rend la proposition impossible à resoudre.

USAGE

USAGE XCVIII.

Trouver à quelle heure d'un lieu où l'on est, le Soleil se leve & se couche à un autre lieu, & combien de tems il se leve & se couche devant ou aprés le lieu proposé.

LE Soleil étant supposé être au premier point de Cancer, on demande quelle heure il sera à Paris quand il se levera & se couchera à Rome; & de combien d'heures auparavant il se levera & se couchera à Rome devant que de se lever & se coucher à Paris.

Pour cet effet, soit mis le premier point de Cancer sous le meridien au Zenit du globe par la remarque de l'Usage 72; puis on trouvera l'heure du lever du Soleil étant au premier point de Cancer par l'Usage 20, qui sera quatre heures; & aprés avoir mis Rome dans l'Horison occidental pour l'operation du lever, & le stile sur quatre heures aprés midy, à cause de l'heure du lever du Soleil à quatre heures, on tournera le globe jusqu'à ce que Paris soit parvenu à l'Horison occidental, & le stile montrera trois heures & demie, à sçavoir l'heure qu'il est à Paris quand le Soleil se leve à Rome, qui est une demie heure devant que de se lever à Paris.

Pour l'operation du coucher, elle est toute semblable, excepté qu'il faut mettre Rome dans l'Horison oriental, & le stile horaire sur huit heures du matin, à cause que le Soleil se couche à huit heures, & faire tourner le globe jusqu'à ce que Paris soit dans l'Horison; le stile horaire fera voir qu'il n'est que six heures 37' à Paris quand le Soleil se couche à Rome, & qu'il cesse d'être sur l'Hemisphere Romain, une heure 23 minutes avant de quitter celuy de Paris; ce qui avoit été proposé à trouver.

USAGE XCIX.

Trouver quelle est la hauteur du Soleil en un lieu donné quand il est quelque heure donnée en un autre.

PAr exemple, soit proposé de trouver quelle est la hauteur du Soleil à Hispaham, quand il est à Paris six heures du matin, le Soleil étant au premier point de Cancer.

Pour ce faire, il faut prendre la difference des longitudes de ces deux Villes par l'Usage 74, & la réduire en heures par le precepte 4, ou bien on la trouvera par la seconde Methode de l'Usage 78, laquelle sera de quatre heures 22'. Or comme Hispaham est plus Oriental que Paris, on ajoûtera six heures, qui est l'heure donnée à Paris à cette même difference des Meridiens quatre heures 22', & on aura 10 heures 22' du matin, qui est l'heure qu'il est à Hispaham quand il est six heures du matin à Paris. Posant ensuite Hispaham sous le Meridien, on trouvera sa latitude de 34 degrez, suivant laquelle on élevera le pole au-dessus de l'Horison; & à cette élevation avec le lieu du Soleil au premier point de Cancer, & l'heure connuë de 10 heures 22' du matin, on trouvera par l'Usage 29, que le Soleil est élevé de 67 degrez sur l'Horison d'Hispaham, quand il est six heures du matin à Paris; ce qu'il faloit trouver.

USAGE C.

Trouver de combien de degrez plusieurs lieux sont élevez au-dessus de nôtre Hemisphere.

SOit proposé à trouver la hauteur des Villes principales qui sont dans l'Hemisphere superieur, dont Paris est le pole, le supposant au Zenit du globe.

Il faut faire passer la circonference du vertical sur toutes les autres Villes de l'Hemisphere, & voir à quels degrez de hauteur du vertical elles répondent; ainsi on trouvera qu'ayant posé la Ville de Paris au Zenit du globe, celle de Rome sera élevée de 78 degrez 30', celle du Caire de 55 degrez, celle d'Hispaham de 41 deg. 30', & celle de Pequin de 16 deg.

Par

Par même moyen on sçaura combien elles sont éloignées du Zenit, ou distantes de Paris; en prenant le complement de ces hauteurs, ce qui se fait en ôtant de 90 deg. les hauteurs ci-dessus trouvées.

USAGE CI.

Connoître la droite route qu'il faudroit tenir pour aller d'un lieu à un autre.

CEt Usage est fort aisé à pratiquer, puis qu'il n'y a qu'à mettre le lieu d'où l'on part au Zenit, & y attacher le vertical; ensuite le tourner jusqu'à ce que sa circonference soit posée sur le lieu où l'on veut aller; ce qui étant fait, il ne reste plus qu'à considerer tous les lieux qui sont sous le vertical, lesquels seront dans le droit chemin qui conduit au lieu proposé.

En voyageant de cette maniere on décrit l'arc d'un grand cercle.

USAGE CII.

Trouver tous les lieux de la terre également distans d'un lieu particulier.

SOit proposé à trouver par exemple tous les lieux qui peuvent être également éloignez de Paris.

Pour cet effet il n'y a qu'à mettre Paris au Zenit du globe, & y attacher le vertical. Il faut ensuite le tourner pour remarquer tous les lieux qui se rencontrent sous le même degré déterminé du vertical; ainsi on verra que Tauris en Perse, & Medine en l'Arabie heureuse, sont d'une égale distance de Paris, puisque le cinquantiéme degré du vertical, passe sur ces deux Villes, & que Hispaham & la Mecque en sont également distants, puisque le même vertical les rencontre toutes deux au quarante-deuxiéme degré, & ainsi des autres.

CHAPITRE IV.

De la Description de la Sphere artificielle selon l'hypothese de Copernic, & de son usage.

CEtte Sphere comprend le grand orbe des Etoiles fixes & ceux des Planetes. Celuy des Etoiles fixes est immobile & superieur renfermant les orbites des Planetes qui sont mobiles.

Ce même orbe des Etoiles comprend quatre grands cercles dont le premier est le Zodiaque & l'Ecliptique décrite au milieu de la superficie, avec les douze Signes.

Il y en a deux qui s'entrecoupent en haut & en bas à angles droits, coupant aussi le Zodiaque & l'Ecliptique selon le même angle. L'un d'iceux est le colure des Solstices qui coupe l'Ecliptique ou le Zodiaque aux premiers points de Cancer & de Capricorne ; l'autre qui est le colure des Equinoxes, le coupe aux commencemens d'Aries & de Libra; les points de leur section, qui sont en haut & en bas, representent les poles du Zodiaque; celuy d'en haut, le pole Boreal; celuy d'enbas, le pole Austral où la Sphere est attachée au pied qui la soutient.

Le quatriéme cercle est l'Equinoxial, lequel est oblique au regard du Zodiaque, & l'entrecoupe aux commencemens d'Aries & de Libra; il coupe aussi le colure des Solstices vers le Septentrion & vers le Midy; en sorte que le point de section, qui est du côté du Septentrion, & qui répond au premier degré du Capricorne, en est éloigné de 23 deg. 29', de même que l'autre point opposé, qui est vers le Midy, correspond au premier point de Cancer, & en est distant de même de 23 deg. 29', qui est la plus grande déclinaison de la Terre. Ses Poles sont marquez au colure des Solstices avec deux petites lignes; celuy d'enhaut est le pole Arctique, & celuy d'embas l'Antarctique.

L'Essieu du Zodiaque s'étend d'un des poles de l'Ecliptique jusqu'à l'autre, au milieu duquel on met une petite boule dorée qui represente le Soleil immobile au centre de l'Univers.

Au dedans de la Sphere des Etoiles fixes, se trouvent celles des sept Planetes representées seulement par de simples circonferences attachées à l'axe de l'Ecliptique, & qui sont en cet ordre aprés les

Etoi-

Etoiles en descendant vers le Soleil, savoir celle de Saturne, de Jupiter, de Mars, de la Terre, de Venus & de Mercure, qui est plus proche du Soleil, suivant l'ordre & la description du Systeme de Copernic expliqué au premier Livre de cet Ouvrage.

Les circonferences des cercles des Planetes sont mobiles, & font mouvoir les Planetes qui y sont attachées autour du Soleil, selon leurs periodes marquées au premier Livre, sçavoir Saturne en 30 ans, Jupiter en 12, Mars en 2, la Terre en une année, Venus en sept mois & demy, & Mercure environ en trois mois.

Autour du globe de la Terre il y a une petite Sphere qui y est attachée, laquelle represente celle du mouvement que la Lune fait autour de la Terre dans l'espace de tems d'un mois Synodique, c'est-à-dire, dans le tems de 29 jours & demi, cette petite Sphere est emportée par le mouvement annuel de la Terre autour du Soleil.

La Terre est attachée à son axe qui passe par les deux poles du Monde qui répondent à ceux de l'Equateur, ce qui fait que ce même axe est incliné à celuy de l'Ecliptique toûjours de 23 deg. 29', en quelque endroit où la Terre puisse se trouver dans son orbite par son mouvement annuel, lequel se fait de maniere qu'il paroît sensiblement que son axe est toûjours parallele à soi-même, & les Poles toûjours tournez vers un même côté, (& cela par le moyen de deux petites poulies qui sont au-dedans d'une piece de cuivre qui porte la Terre.) Ce même axe tient à la circonference d'un petit cercle qui represente le Meridien, & qui est entrecoupé à angles droits par une autre circonference qui represente l'Horison, & qui a deux fentes pour y faire passer librement le Meridien. Ce cercle Horisontal est mobile, & est attaché vis-à-vis des poles du Meridien, ensorte qu'il a un mouvement autour du Meridien, par lequel on peut le disposer de maniere que le pole soit élevé sur ce même Horison selon la hauteur du pole du lieu où l'on veut l'appliquer, comme aussi le faire servir de cercle du jour dans des Usages particuliers.

La Sphere étant construite de cette façon donne une parfaite idée de l'Univers selon l'ordre & la disposition de ce beau Systeme. On y voit comment toutes les Planetes ont leurs mouvemens particuliers autour du Soleil selon le tems de leurs revolutions & periodes; on y considere encore comment elles sont orientales & occidentales; de quelle maniere elles sont conjointes & opposées au Soleil, & parviennent

viennent à être dans leur plus grande & moindre distance de la Terre, & deviennent directes, stationaires & retrogrades. Enfin, on y peut remarquer toutes les differentes proprietez du mouvement des Planetes selon ce Systeme, en appliquant aux cercles des Planetes de cette Sphere artificielle tout ce que l'on a expliqué au Chapitre XV. du premier Livre de cet Ouvrage.

La Terre dans son mouvement annuel d'Occident en Orient, a toûjours son axe parallele à soi-même; ce qui fait que cet axe & les Poles regardent toûjours les mêmes parties du Ciel; de là vient qu'il y a de la diversité dans les saisons de l'année, dans les jours & les nuits, les déclinaisons, les hauteurs meridienes, &c. ce qui se voit sensiblement démontré dans cette Sphere; car si on met, par exemple, la Terre à l'un des Equinoxes, on verra comme la ligne droite ou le rayon du Soleil tiré de son centre par celuy de la Terre, rencontre sa surface en la circonference de l'Equinoxial; de sorte que pendant toute la journée le Soleil paroîtra être dans l'Equateur, & le jour sera égal à la nuit par toute la Terre, parce que le petit cercle Horisontal qui sert aussi de cercle du jour, passe alors par les poles de la Terre, & coupe en deux parties égales tous les paralleles diurnes que chaque lieu décrit par le mouvement journalier de la Terre en 24 heures.

Si on pose la Terre au Solstice du Capricorne, on voit aussi comme le Soleil paroîtra être à celuy de l'Ecrevisse, & que son rayon conduit au centre de la Terre, rencontrera sa surface en la circonference du Tropique de Cancer; ce qui fait que le Soleil semblera décrire toute la journée le même Tropique; & comme le cercle du jour passera alors par les poles de l'Ecliptique, étant éloigné des poles du Monde de 23 deg. 29′, on verra que chaque lieu décrira par le mouvement diurne de la Terre son plus long jour d'Eté du côté de l'Hemisphere illuminé, & sa plus courte nuit dans celuy qui est exposé aux tenebres, étant opposé au Soleil, comme il a été expliqué au 15 Chapitre du premier Livre. Il en est de même des autres endroits de l'Ecliptique où la Terre se rencontrera, poursuivant sa route en son orbite, où l'on pourra considerer comme les jours & les nuits croissent & décroissent alternativement en un lieu particulier, & comme ils s'allongent en des endroits pendant qu'ils s'accourcissent en d'autres; & enfin toutes les autres proprietez qui procedent de la combinaison des mouvement annuel & diurne.

La Terre faiſant ſa revolution journaliere d'Occident en Orient ſur ſon axe & ſur ſes poles, qui ſont ceux du Monde, emmene avec elle l'Horiſon & le Meridien, appliquez à quelque lieu particulier, l'Horiſon ayant été mis au degré du Meridien qui termine la hauteur du pole de ce lieu, laquelle ſe compte depuis le pole de la Terre juſqu'à ſon cercle Horiſontal. Faiſant donc tourner avec le doigt le petit globe Terreſtre ſur ſon axe avec ſon Horiſon & ſon Meridien du côté d'Orient, en luy faiſant faire une revolution entiere; ſi on la commence en expoſant le Meridien Terreſtre vis-à-vis du Soleil, & où ſes rayons rencontrent ſon plan, on verra par l'arc du meridien, compris entre l'Horiſon & le point du Meridien expoſé vis-à-vis du Soleil, quelle eſt ſa hauteur meridiene; enſuite tournant le globe vers Orient, juſqu'à ce que ſon Horiſon ſe trouve vis-à-vis du rayon du Soleil, en ſorte que ce rayon qui eſt conduit au centre de la Terre, rencontre le plan de cet Horiſon. Cela étant fait, on connoîtra le point de cet Horiſon où le Soleil ſe couche, & par ce moyen ſon amplitude Occidentale, en continuant de mouvoir le petit globe, conjointement avec le meridien & l'Horiſon: on voit de même comme le lieu propoſé parvient au meridien de minuit, & quel eſt le plus grand abaiſſement du Soleil au-deſſous de l'Horiſon; & enfin l'apparence du lever du Soleil & ſon amplitude Orientale, lors que l'Horiſon ſera dans la diſpoſition où il doit être pour que les rayons du Soleil rencontrent ſon plan; ce que l'on remarquera facilement, en imaginant pendant tout ce mouvement diurne Terreſtre, une ligne droite tirée du centre du Soleil par le centre de la Terre.

Si la Sphere étoit d'une capacité aſſez ample pour rendre le globe Terreſtre (qui tient icy lieu de Planette) plus grand afin d'y marquer diſtinctement les Regions & leurs principales parties, on pourroit pratiquer pluſieurs belles propoſitions tant Aſtronomiques que Geographiques, telles que ſont celles qu'on a reſoluës ci-devant avec les Globes & la Sphere ordinaire; & on les feroit avec plus de facilité qu'avec les Spheres conſtruites ſuivant le ſyſteme de Ptolomée, quand même on y mettroit tous les cercles des Planettes; parce que ces mêmes cercles qui repreſentent les revolutions des centres des Epicycles, n'étant pas accompagnez des Epicycles par leſquels ſe démontre preſque toute l'irregularité du mouvement propre des Planetes, on ne peut y remarquer les proprietez de leurs mouvemens,

comme dans la Sphere faite selon le systeme de Copernic, dans laquelle les mouvemens des Planetes & de la Terre étant simples, & n'ayant aucune dépendance les uns des autres, les apparences de leurs mouvemens s'y démontrent toutes avec une tres-grande facilité.

CHAPITRE V.

De quelques Problêmes necessaires pour l'intelligence du Calendrier.

LE Calendrier est une distribution politique des tems que les hommes ont ajustée sous certaines marques à leurs usages.

La maniere de partager & compter le tems est differente selon la diversité des Nations. En cela les Chrétiens ont suivi en partie les Hebreux, & en partie les Romains.

Nous avons déja dit quelque chose de la distribution des tems dans le premier Livre de cet Ouvrage; & nous allons expliquer en ce Chapitre quelques problemes necessaires pour l'intelligence du Calendrier.

Connoistre si une année proposée est Bissextile.

PAR l'institution de Jule César, les années sont Bissextiles, dont les nombres sont mesurez par quatre; c'est pourquoy si en divisant par quatre le nombre de l'année proposée il ne reste rien, cette année sera Bissextile ou de 366 jours; mais elle sera commune, c'est-à-dire, de 365 jours, s'il reste quelque chose aprés la division; ainsi l'on connoit que la presente année 1699 n'est pas Bissextile. Et parce que le reste de la division est trois, cette année est la troisiéme aprés la Bissextile, qui a été l'année 1696.

Mais depuis la correction Gregoriene entre les années seculaires, celles-là seules sont Bissextiles, dont les nombres peuvent être divisez par 400 précisément sans reste, & toutes les autres sont communes; ainsi 1600 a été Bissextile, mais 1700, 1800, & 1900 ne le seront pas.

Trouver

Trouver le Nombre d'or ou Cycle Lunaire d'une année proposée depuis JESUS-CHRIST.

SOIT proposée pour exemple la presente année 1699. Il faut ajoûter un à ce nombre & diviser la somme 1700 par 19, qui est comme nous avons dit, la periode du cycle Lunaire. Le quotient 89 fait voir le nombre des revolutions de ce cycle depuis JESUS CHRIST jusqu'à present, & le reste de la division 9, est le Nombre d'or de la presente année 1699.

On ajoûte toûjours un à l'année proposée, parce que la premiere année de JESUS-CHRIST avoit deux de cycle Lunaire, & par conséquent c'est dans l'année précedente que l'on suppose que ce cycle a eu son commencement.

Quand on a une fois trouvé le Nombre d'or d'une année, on peut avoir celuy de l'année suivante en y ajoûtant un ; mais quand on a compté jusqu'à 19 ; on recommence l'année qui suit par un, & ainsi de suite jusqu'à 19. De sorte que l'an 1700 aura 10 de Nombre d'or, &c.

A toutes les années qui ont un même Nombre d'or, les nouvelles Lunes arrivent les mêmes jours des mêmes mois, mais non pas à la même heure.

Dans l'ancien Calendrier vers les premiers siecles de l'Ere Chrétienne, le Nombre d'or montroit les jours des nouvelles Lunes de chaque année; mais dans le nouveau & reformé par le Pape Gregoire XIII. il ne sert qu'à trouver les Epactes. Les années d'un même siecle, qui ont un même Nombre d'or, ont aussi la même Epacte.

Trouver le cycle Solaire d'une année proposée.

LE cycle Solaire a été inventé pour indiquer dans le Calendrier, quels sont les jours de Dimanche, appellez autrefois par les Payens, *Jours du Soleil.*

Ce cycle est une revolution ou circulation perpetuelle des sept premieres Lettres de l'Alphabet A B C D E F G, en même nombre que les sept jours de la semaine.

Leur disposition est telle que la lettre A marque toûjours le premier de Janvier, B le second, C le troisiéme, D le quatriéme, E le

le cinquiéme, F le sixiéme, G le septiéme. Puis la lettre A recommence à marquer le huitiéme, B le neuviéme, & ainsi de suite jusqu'au dernier jour de l'année commune, qui est de 365 jours, & sous ladite lettre A.

Quand l'année est Bissextile, afin qu'il n'y ait pas d'interruption, la lettre F, qui répond au vingt-quatriéme Février, se repete encore au jour suivant, qui est le jour ajoûté; & par ainsi, quoyque cette année soit de 366 jours, les lettres se rencontrent toûjours dans le même ordre en quelque année que ce soit.

C'est une de ces lettres qui marque les jours du Dimanche dans chaque année; mais les lettres Dominicales des années qui se suivent, changent par un ordre retrograde, dont la raison est, que l'année commune étant de 365 jours, lesquels divisez par 7, sont 52 semaines & un jour de plus, qui est le commencement de la cinquante-troisiéme semaine. Il s'ensuit que le dernier jour de l'an, est de même nom que son premier jour, & que la lettre A, qui est au premier Janvier, marque le commencement de chacune des 52 semaines, & même celuy de la cinquante-troisiéme, qui est le dernier Decembre; c'est pourquoy, si le premier de Janvier est un Dimanche sous la lettre A, le premier jour de l'année qui suit, sera un Lundy sous la même lettre A, & le Dimanche suivant venant au septiéme de Janvier, sera sous la lettre G, laquelle sera la lettre Dominicale de cette année-là. La lettre F sera pour l'année suivante, & ainsi de suite toûjours en retrogradant.

Si toutes les années étoient de 365 jours, cette révolution des sept lettres Dominicales s'acheveroit en sept ans; mais à cause du jour ajoûté de quatre ans en quatre ans, cette periode du cycle solaire ne s'acheve qu'en quatre fois sept ans, c'est-à-dire, en 28 ans.

Aprés la révolution de 28 ans, l'année civile, ajustée au cours du Soleil, recommence par le même jour de la semaine, & les mêmes lettres redeviennent Dominicales l'une aprés l'autre, suivant le même ordre qu'auparavant.

Si on veut trouver le cycle solaire d'une année depuis JESUS-CHRIST, comme pour exemple, de l'année derniere 1698. il faut toûjours ajoûter neuf au nombre d'années, & diviser la somme par 28, on aura en cet exemple 1707, à diviser par 28, le reste de la division 27 est le nombre du cycle Solaire de ladite année 1698. S'il ne reste rien aprés la division, le diviseur même 28, est le nombre du cycle solaire.

On

On ajoûte neuf, parce que la premiere année de J. C. avoit 10 de cycle Solaire, & par conſequent l'année qui a précedé l'Ere Chrétienne avoit neuf.

Quand on a trouvé le nombre du cycle Solaire d'une année, on a celuy de l'année ſuivante en ajoûtant un. Ainſi le nombre du cycle Solaire pour la preſente année 1699 eſt 28 & pour 1700, il ſera 1, &c.

Depuis la Correction Gregorienne, le cycle Solaire, ou des lettres Dominicales eſt de 400 ans, à cauſe des trois Biſſextes retranchez de 400 en 400 ans. Mais comme il n'y a de changement qu'aux années ſeculaires, cela n'empêche pas qu'en chaque ſiecle le cycle des lettres Dominicales ne faſſe ſa revolution à l'ordinaire de 28 en 28 ans.

Trouver la lettre Dominicale d'une année propoſée.

IL faut premierement trouver quel jour de la ſemaine a été le premier de ladite année; ce qui ſe fait en la maniere ſuivante.

De l'année propoſée ôtez-en un, & ajoûtez au reſte ſon quart pour le nombre des Biſſextes qui y ſont contenus, puis diviſez par ſept la ſomme entiere ſi l'année eſt avant la correction Gregorienne, ou la même ſomme, aprés en avoir ôté le nombre des jours retranchez par ladite Correction, le reſte de la diviſion, ou le diviſeur même, s'il n'y a point de reſte, indiquera par quel jour de la ſemaine commence ladite année, d'où l'on connoîtra la lettre Dominicale; car s'il reſte un, le premier jour de cette année eſt un Dimanche, qui eſt la premiere Ferie; & par conſéquent la lettre A, qui eſt immuablement attachée au premier jour de Janvier, eſt Dominicale. S'il reſte deux, le premier jour de l'année ſera un Lundy, qui eſt la ſeconde Ferie, & le ſeptiéme jour de l'année ſera Dimanche ſous la lettre G. Mais ſi aprés la diviſion faite il ne reſte rien, le diviſeur ſept marque que le premier jour de l'année eſt un Samedy ſous la lettre A, & le lendemain Dimanche ſous la lettre B.

On ôte un du nombre des années depuis Nôtre-Seigneur, à cauſe que la ſeconde année de l'Ere Chrétienne a commencé par un Dimanche, & par conſéquent la lettre A a été Dominicale, ſuppoſé que le cycle Solaire fût en uſage dés ce tems-là; & l'on y ajoûte le nom-

nombre des années Bissextiles, à cause que chacune de ces années à un jour de plus que les années communes.

Soit pour exemple la presente année 1699, ôtez-en un, reste 1698 ajoûtez-y le nombre des Bissextes, savoir 424. la somme sera 2122, dont il faut ôter 10 pour le nombre des jours retranchez dans ce siecle, reste 2112, qui étant divisez par sept, le reste de la division est cinq, qui signifie que cette année à commencé par un Jeudy, qui est le cinquiéme jour de la semaine, à commencer le compte par le Dimanche. Or la lettre A étant pour le Jeudy, B sera pour le Vendredy, C pour le Samedy, & D sera la lettre Dominicale.

Dans le siecle suivant, c'est-à-dire, depuis 1701, jusqu'à 1800, il faudra ôter onze avant que de diviser par sept; depuis 1801 jusqu'à 1900, il faudra ôter 12; & ainsi de suite à proportion des jours retranchez par la Correction Gregorienne. Si l'année est Bissextile, la lettre ainsi trouvée servira pour le commencement de l'année jusqu'au jour ajoûté en Fevrier, & la lettre qui la précede immediatement, sera pour le reste de la même année.

Trouver l'Epacte d'une année proposée.

L'EPACTE est l'âge de la Lune au premier jour de l'an; ainsi quand on dit que l'Epacte d'une année est un, cela signifie que le premier jour de cette année-là étoit le premier jour du mois Lunaire, le Soleil & la Lune ayant fini leurs cours en même tems le dernier jour de l'année précedente.

Pour trouver l'Epacte d'une année, multipliez le Nombre d'or qui convient à cette année toujours par onze, qui est la difference entre l'année Solaire & l'année Lunaire, & divisez le produit toûjours par 30, qui est le nombre des jours d'un mois synodique, le reste de la division sera l'Epacte cherchée, si l'année proposée est avant la Reforme Gregorienne; mais si elle est depuis, aprés avoir multiplié le nombre d'or par onze, il faut ôter du produit le nombre des jours retranchez par ladite Reforme, & diviser le reste par trente, s'il est assez grand, sinon ce reste sera l'Epacte.

Soit proposée pour exemple la presente année 1699 dont le Nombre d'or est 9, je multiplie neuf par onze, le produit est 99, duquel j'ôte dix pour le nombre des jours retranchez dans ce siecle, reste

reste 89, qui étant divisez par 30, reste 29 pour l'Epacte de ladite année 1699 c'est-à-dire, que le premier jour de Janvier la Lune avoit 29 jours.

Si l'année proposée est dans le siecle suivant, c'est-à-dire, depuis 1700 jusqu'à 1800, il faut retrancher onze.

Ainsi l'année prochaine 1700, dont le Nombre d'or est dix, aura neuf d'Epacte, comme il est aisé de connoître par le calcul. Par où l'on voit que les Epactes du siecle prochain sont toutes moindres d'un que celles de ce siecle qui répondent à un même nombre d'or.

Quand on a l'Epacte d'une année, on peut avoir celle de l'année suivante dans le même siecle en y ajoûtant onze; que si la somme surpasse trente, il les faut soustraire, le reste sera l'Epacte cherchée.

A la reserve des années qui ont 1 de Nombre d'or, comme seront dans le siecle prochain 1710, 1729, & autres qui auront 30, ou plûtôt * pour Epacte, laquelle est faite en ajoûtant douze à l'Epacte dix huit de l'année précedente.

Trouver l'âge de la Lune.

On appelle âge de la Lune l'espace de tems écoulé depuis sa conjonction au Soleil. La pratique ordinaire est d'ajoûter ensemble ces trois nombres, savoir l'Epacte de l'année courante, le nombre des jours du mois, & celuy des mois depuis Mars inclusivement. La somme de tout, ou ce qui en reste, aprés avoir ôté trente autant de fois qu'ils s'y rencontrent donne l'âge de la Lune.

On demande, par exemple, quel est l'âge de la Lune le 30 d'Avril de la presente année 1699, j'ajoûte ces trois choses, l'Epacte 29, le jour du mois 30, & le nombre 2 pour les mois de Mars & Avril, la somme est 61 dont j'ôte 2 fois 30, le reste 1 est l'âge de la Lune, c'est-à-dire, qu'elle est nouvelle ledit jour 30 d'Avril.

Cette maniere de supputer n'est pas tout-à-fait exacte, & peut y avoir erreur d'un jour, ou même de deux, parce qu'au lieu d'ôter 30, il ne faudroit ôter quelquefois que 29, les Lunes ayant alternativement 29 & 30 jours.

En cette maniere de compter l'âge de la Lune, l'Epacte ne se change qu'au premier jour du mois de Mars; & ainsi l'Epacte de la presente

presente année, servira pour les mois de Janvier & Février de l'année prochaine 1700.

Trouver la Fête de Pâques par le moyen de la Table suivante.

L'HISTOIRE de la Passion de Nôtre Sauveur JESUS-CHRIST désigne qu'il est mort un Vendredy aux environs de l'équinoxe du Printems, la Lune étant dans son plein; & qu'il est ressuscité le troisiéme jour ou le Dimanche suivant; c'est pourquoy afin de celebrer ce grand mystere de nôtre Redemption dans le tems de l'année qu'il a été operé, l'Eglise a fixé la celebration de la Fête de Paques au premier Dimanche d'aprés la pleine Lune, laquelle suit immédiatement le vingt-uniéme de Mars, où arrive ce même jour-là.

Ainsi les termes des nouvelles Lunes Paschales sont le huitiéme de Mars, & le cinquiéme d'Avril inclusivement; & les termes des quatorziémes jours des Lunes Paschales sont le vingt-uniéme de Mars, & le dix-huitiéme d'Avril aussi inclusivement.

La premiere colonne de la Table suivante contient les lettres Dominicales, la derniere à la droite marque les jours & mois ausquels se doit celebrer la Pâque; entre ces deux colonnes sont les Epactes.

Si on veut savoir le jour de Pâque pour la presente année 1699 dont la lettre Dominicale est D, & l'Epacte 29, on trouvera dans la cellule de la lettre D, vis-à-vis l'Epacte 29, que cette Fête doit être celebrée le 19 d'Avril, & ainsi des autres années.

L'asterisme * est mis à la place de l'Epacte 30.

Cette Fête ne peut être celebrée plûtôt que le vingt-deuxiéme de Mars, ny plus tard que le vingt-cinquiéme d'Avril.

Elle se trouva le vingt-deuxiéme Mars l'an 1693 ce qui n'étoit point arrivé depuis l'an 1598 & qui n'arrivera point avant l'année 1761. Car pour cela il faut que la lettre D soit Dominicale, & l'Epacte vingt-trois, comme on voit par la Table.

Elle s'est trouvée le vingt-cinquiéme Avril l'an 1666 ce qui n'étoit point arrivé depuis l'an 1546 & qui n'arriyera point avant l'année 1754.

Trouver

Table Pascale Nouvelle & perpetuelle.

	23							22 Mars
	22	21	20	19	18	17	16	29 Mars
D	15	14	13	12	11	10	9	5 Avril
	8	7	6	5	4	3	2	12 Avril
	1*	29	28	27	26	25	24	19 Avril
	23	22						23 Mars
	21	20	19	18	17	16	15	30 Mars
E	14	13	12	11	10	9	8	6 Avril
	7	6	5	4	3	2	1	13 Avril
	*	29	28	27	26	25	24	20 Avril
	23	22	21					24 Mars
	20	19	18	17	16	15	14	31 Mars
F	13	12	11	10	9	8	7	7 Avril
	6	5	4	3	2	1	*	14 Avril
	29	28	27	26	25	24		21 Avril
	23	22	21	20				25 Mars
	19	18	17	16	15	14	13	1 Avril
G	12	11	10	9	8	7	6	8 Avril
	5	4	3	2	1	*	29	15 Avril
	28	27	26	25	24			22 Avril
	23	22	21	20	19			26 Mars
	18	17	16	15	14	13	12	2 Avril
A	11	10	9	8	7	6	5	9 Avril
	4	3	2	1	*	29	28	16 Avril
	27	26	25	24				23 Avril
	23	22	21	20	19	18		27 Mars
	17	16	15	14	13	12	11	3 Avril
B	10	9	8	7	6	5	4	10 Avril
	3	2	1	*	29	28	27	17 Avril
	26	25	24					24 Avril
	23	22	21	20	19	18	17	28 Mars
	16	15	14	13	12	11	10	4 Avril
C	9	8	7	6	5	4	3	11 Avril
	2	1*	29	28	27	26	25	18 Avril
	25	24						25 Avril

Trouver les Fêtes mobiles.

AYANT trouvé la Fête de Pàques par la Table précedente, il est facile de trouver toutes les Fêtes mobiles.

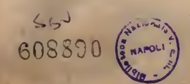
Puisque trente-cinq jours aprés Pâques sont les Rogations, le Jeudy suivant, ou quarante jours aprés Pâques, se celebre la Fête de l'Ascension de Nôtre-Seigneur. Dix jours aprés, ou cinquante jours aprés Pâques, est la Fête de la Pentecôte. Le Dimanche suivant est la Fête de la sainte Trinité; & le Jeudy ensuite vient la Fête-Dieu.

Le neuviéme Dimanche, ou soixante-trois jours avant Pâques est est la Septuagesime; le Dimanche suivant est la Sexagesime; le Dimanche qui suit est la Quinquagesime; & le Mercredy suivant, qui précede Pâque de quarante-six jours, est le jour des Cendres.

Pour le premier Dimanche de l'Avent, il ne dépend point de la Fête de Pâques, c'est celuy qui vient toûjours le plus proche de la Fête de S. André, ou le jour même de cette Fête qui est le 30. Novembre.

Enfin, pour les Quatre-Tems de l'année, le premier arrive le Mercredy d'aprés les Cendres; le second, le Mercredy d'aprés la Pentecôte; le troisiéme, le Mercredy d'aprés l'Exaltation de la sainte Croix en Septembre; & le quatriéme, le Mercredy d'aprés la Sainte Luce en Decembre.

FIN.



Bericht aan den Boekbinder.

DE Plaaten van dit werk, meest aan de rechte zyde gedrukt, en aan de slinke wit papier gelaaten zynde, moeten dit papier behouden, en op de verste aangewezene Paginaas ingezet worden, die doorgaans met het cyfer op de rechte zyde boven aan aangewezen zyn, op dat dus de Plaaten buiten het boek konnen uitslaan, en tot de verhandeling der voorgaande Paginaas ook haar gemakkelyk gebruik hebben.

Advis au Relieur.

LEs Planches de cet Ouvrage, étant pour la pluspart imprimées du côté droit, pendant que l'on a laissé le papier blanc du côté gauche; on advertit le Relieur de ne pas couper ce papier, mais de le laisser attaché aux planches, qu'il mettra aux endroits qui sont marquez par les plus hauts chiffres, & du côté droit. Ceci se fait, afin que les planches qui ont rapport à quelques autres pages, puissent y être appliquées par le Lecteur avec plus de facilité, en tirant ce qui est gravé hors du Livre.





Pisces
Aries
Andromeda
Pegasus
Perseus
Cassiopeja
Auriga
Cygnus
Cepheus
Aquila
Hercules
Ursa major
Gemini
Serpentarius
Cancer
Bootes
Serpens
Scorpius
Coma Bere.
Leo
Libra


BE
LES
Aquarius
Cetus
Pisces austrinus
Phoenix
Taurus
Fluvius
Sagitta rius
Grus
Pavo
Hydrus
Orion
Argo navis
Canis major
Gemini
Canicula
Scorpius
Ara
Lupus
Cancer
Hydra
Centau rus
Libra
Crater
Leo
Corvus
Virgo
RANT GLORIAM DEI.




SPHERE
Page. 1.
MERIDIEN
Les Solstices
de Cancer
TAV.
PISCES ARIES
HORIZON
AQVAR
Tropique
NAPOLI




GLOBE CELESTE
La Gra.
Ourse






Systeme le
Systeme
Satellites


Pag. 8.
Empyrée
Premier Mobile
Ptolomée
Premier Cristalin
Second Cristalin
Le Firmament
Ciel de Saturne
Ciel de Jupiter
Ciel de Mars
Ciel du Soleil
Ciel de Venus
Ciel de Mercure
La Lune
Le Feu
L'Air
Terre
Pag. 12.
Paradis
Firmament
Systeme de
Ticho Brahé
Saturne
Jupiter
Mars
Satellites
de Jupiter
Venus
Mercure
Soleil
Le Saturne
Satellites
Lune
Terre
Pag. 10.
Firmament Immobile
Saturne
de Copernic
Satellites
Paradis
Jupiter
Mars
de Saturne
la Lune
Orbe
Pag. 7.
Apogée
Concentrique en partie
Excentrique
Terre
Excentrique
Perigée
Concentrique en partie

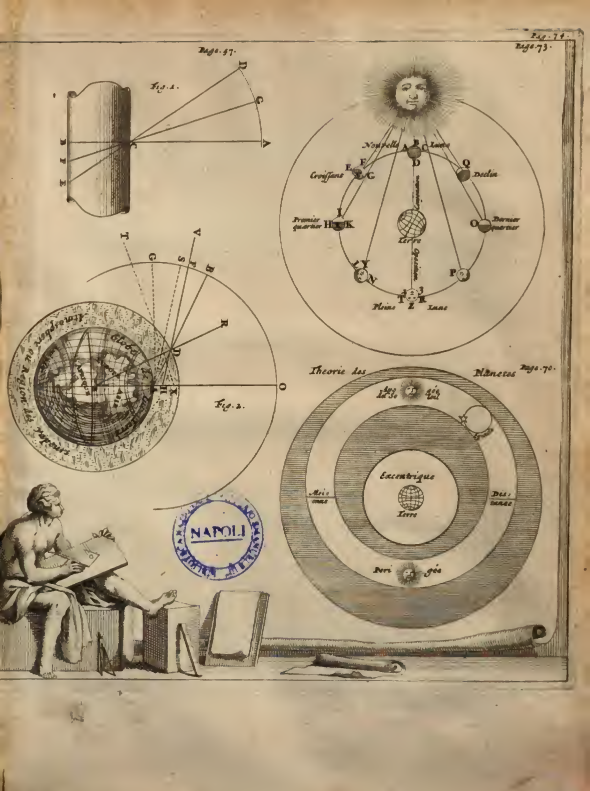





Page. 14.


Systeme
Compose
Firmament
Saturne
Iupiter
Mars
Venus
Mercure
Lune
Terre
Page.16.
Estoile Polaire
La Claire
Pole du Monde
Petite Ourse
Grande Ourse
Page.26.
Etoiles
Z
Fixes
orbe du
Soleil
F
de la
Lune
Orbe
C
Horison
L
A
Terre
sensible
H
D
Horison
rationel
D
P

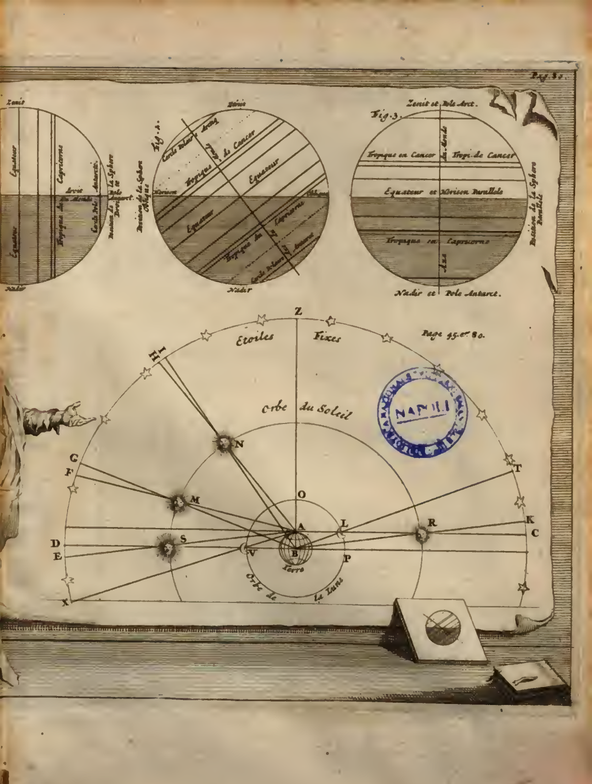



Pag. 74.
Page. 73.
Page. 47.
Fig. 1.
Nouvelle
Lune
Croissant
Declin
Premier quartier
Dernier quartier
Terre
Pleine
Lune
Fig. 2.
Theorie des
Planetes
Page. 70.
Excentrique
Terre
Peri
gée

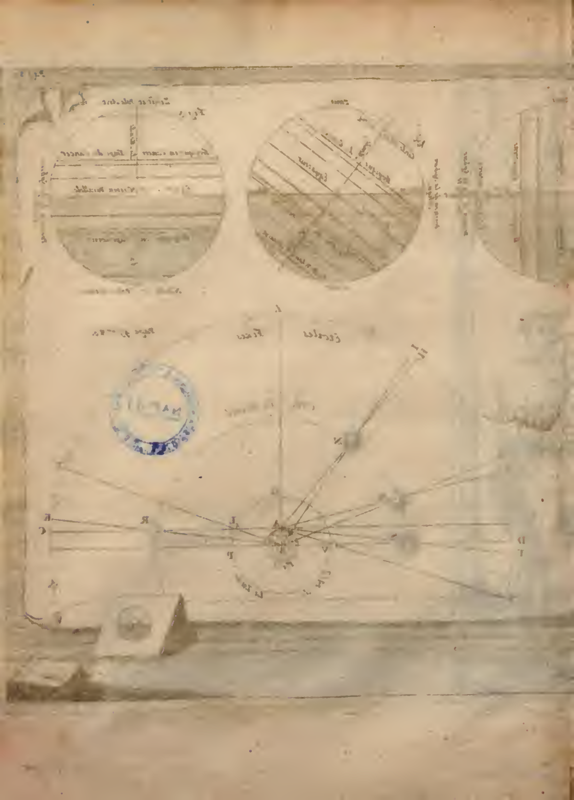





Page. 27.
Meridien
Horison
Fig. 1.

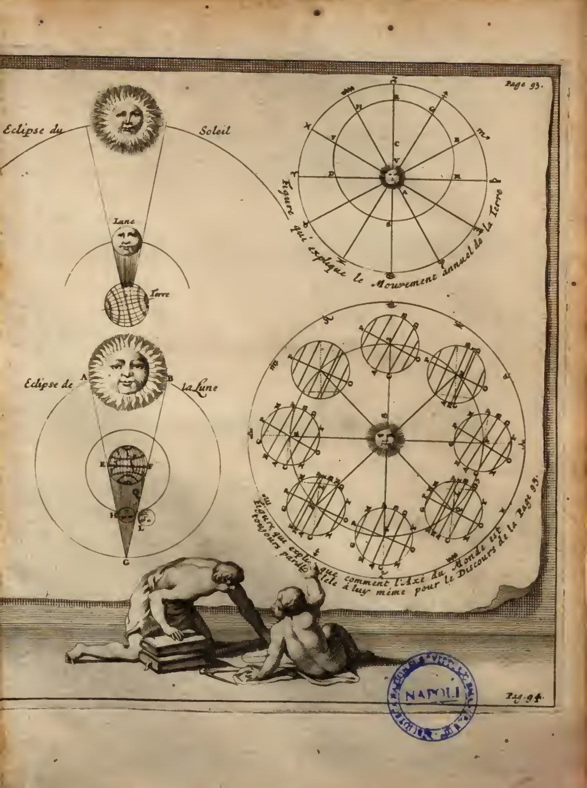


Pag. 31.
Zenit
Equateur
Capricorne
Arcit
Bole
Tropique du Monde
Cercle Pole Antarcti
Position de la Sphere Droite
Zenit
Fig. 2.
Cercle Polaire Arctiq
Tropique
de Cancer
Horison
Equateur
Oblique
Equateur
Capricorne
Tropique du
Cercle Polaire
Antarct
Position de la Sphere Oblique
Nadir
Zenit et Pole Arct.
Fig. 3.
Tropique en Cancer
Tropi. de Cancer
Equateur et Horison Parallele
Tropique en Capricorne
Axe
Nadir et Pole Antarct.
Position de la Sphere Parallele
Z
Etoiles
Fixes
Page 45. et 80.
orbe du Soleil
I
H
N
G
F
M
O
A
L
R
T
K
C
D
S
E
V
B
P
Terre
Orbe de la Lune
X

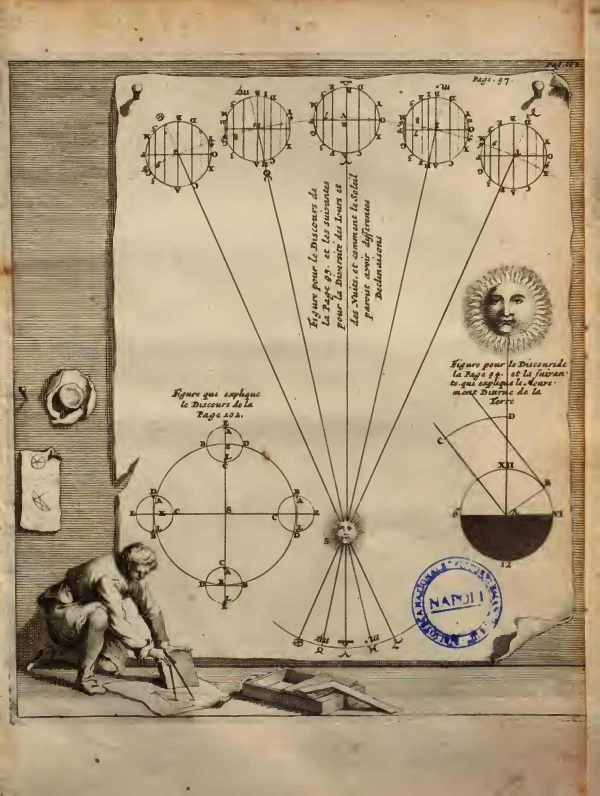


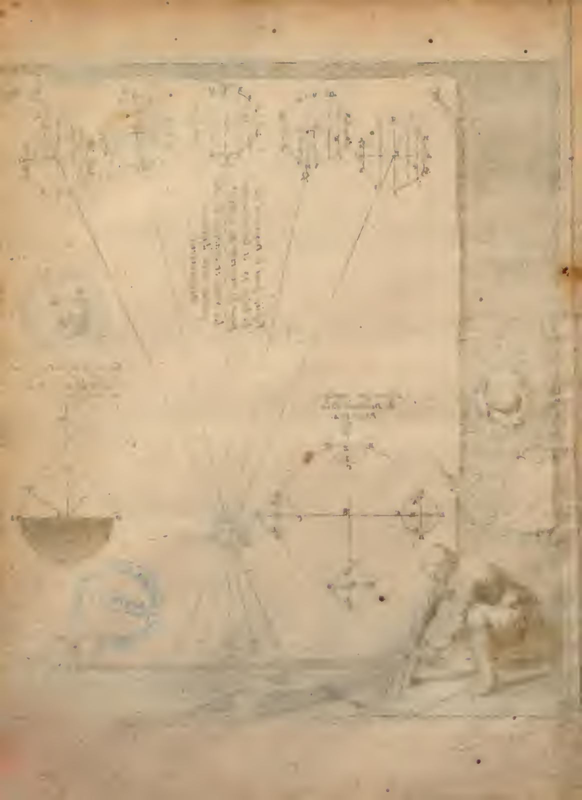



Page.75.


Page 93.
Eclipse du
Soleil
Lune
Terre
Figure qui explique le Mouvement annuel de la Terre
Eclipse de
la Lune
Figure qui explique comment l'Axe du Monde est toujours parallele à luy même pour le Discours de la Page 95.
Pag. 94.




Page. 97
Figure pour le Discours de la Page 95. et les suivantes pour la Diversité des Iours et des Nuits, et comment le Soleil paroit avoir differentes Declinaisons
Figure pour le Discours de la Page 94. et la suivante qui explique le Mouvement Diurne de la Terre
Figure qui explique le Discours de la Page 102.
NAPOLI





Ces Comettes apparoissent quand elle se rencontrent entre nôtre tourbillon et les tourbillons voisins I. K. où alors elles sont repoussées plus proche du nostre.
Ces tourbillons I. K. L. V. X. Y. Z. sont ceux des Etoilles Fixes.



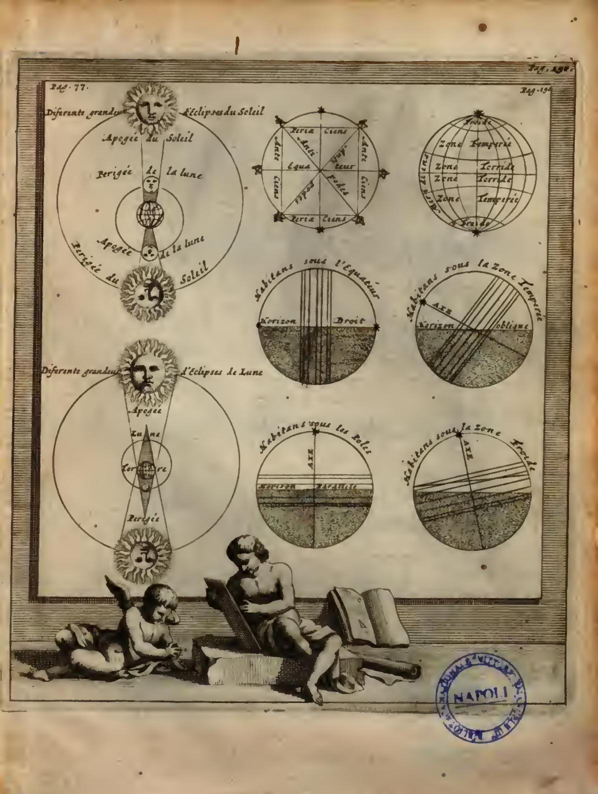
ure des Tourbillons Celestes pour être mise entre les Pages 112 et 113.
omette qui tourne sans cesse sur son Orbe A. B. C. D.
utre Comette qui tourne aussi sans cesse sur son Orbe E. F. G. H.






Pag. 130.
Page 139
Page 106
ASIE
K
D
E
H
I
7
P
L
S
N
O
2
8
B
T
3
4
5
6

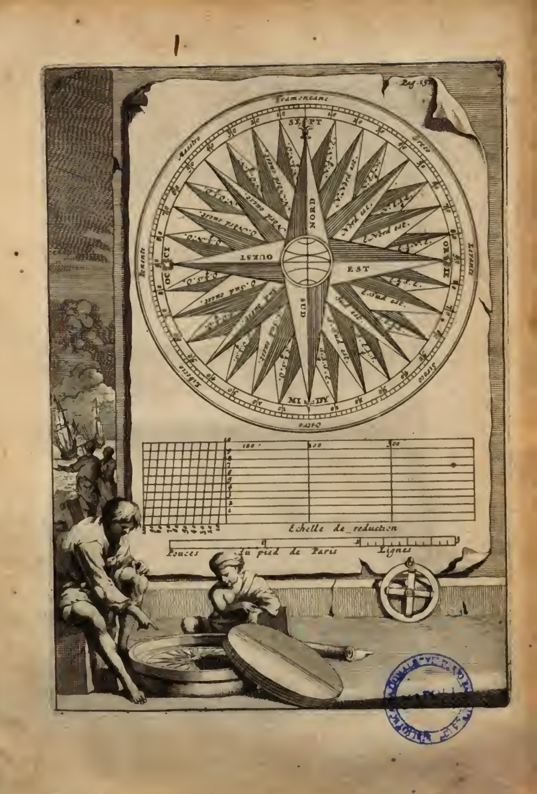



Pag. 77.
Pag. 190
Diferente grandeur d'Eclipses du Soleil
Apogée du Soleil
Perigée de la lune
Apogée de la lune
Perigée du Soleil
Periæ Ciens
Anti
Equa teur
Poles
Periæ Ciens
Zone Temperée
Zone Torride
Zone Torride
Zone Temperée
Meridiens
Habitans sous l'Equateur
Horizon Droit
Habitans sous la Zone Temperée
AXE
Horizon oblique
Diferente grandeur d'Eclipses de Lune
Apogée
Lune
Terre
Perigée
Habitans sous les Poles
AXE
Habitans sous la Zone Froide
AXE
NAPOLI




Page 125
GLOBE TERESTRE



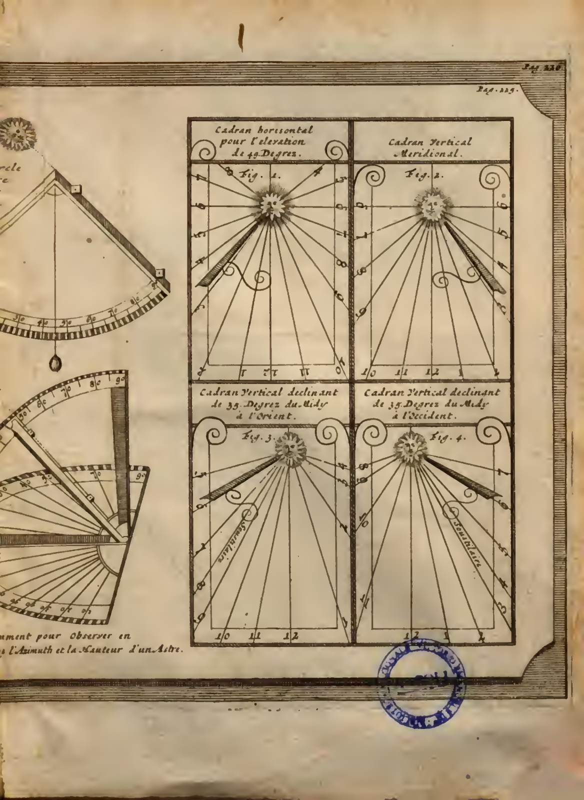


Tramontane
Greco
Levante
Sirocco
Ostro
Libeccio
Ponente
Maestro
SEPT
MI DY
NORD
OUEST
EST
SUD
Nord est.
E. Nord est.
E. Sud est.
Sud est.
O. Sud ouest.
Sud ouest
O. Nord ouest.
Nord ouest.
100
200
300
Echelle de reduction
Pouces du pied de Paris
Lignes






Pag. 184.
Quart de
pour pren
la Hauteu
d'un Ast
Inst
mime tem


Cadran horizontal pour l'elevation de 49 Degrez.
Fig. 1.
Cadran Vertical Meridional.
Fig. 2.
Cadran Vertical declinant de 35 Degrez du Midy à l'Orient.
Fig. 3.
Soustilaire
Cadran Vertical declinant de 35 Degrez du Midy à l'Occident.
Fig. 4.
Soustilaire
...ument pour Observer en
... l'Azimuth et la Hauteur d'un Astre.

